BIBLIOTECA NAZIONALE VITT. EMANUELE ROMA
55
96
18

12
25
F
6

NOVA
DE MACHINIS
PHILOSOPHIA

Vnico illis omnibus Communi Principio conſtituta.

ADDITIS
ANNOTATIONIBVS XX.

Quibus Complentur Defenduntur Stabiliuntur contenta in illa.

AVTHORE

NICOLAO ZVCCHIO
SOCIETATIS IESV

Olim Profeſſore Mathematices in Collegio Romano.



ROMAE, Ex Typographia Vareſij. MDCLXIX.

SVPERIORVM PERMISSV.

IOANNES PAVLVS OLIVA
Præpoſitus Generalis Societatis Ieſu.

CVm nouam de Machinis philoſophiam, & additiones P. Nicolai Zucchij Societatis Sacerdotis aliquot noſtri Theologi recognouerint, & in lucem edi poſſe probauerint, poteſtatem facimus, vt typis mandentur, ſi ijs ad quos ſpectat, ita videbitur; cuius rei gratia has litteras manu noſtra ſubſcriptas, ſigilloque noſtro munitas dedimus Romæ 29. Ianuarij 1669.

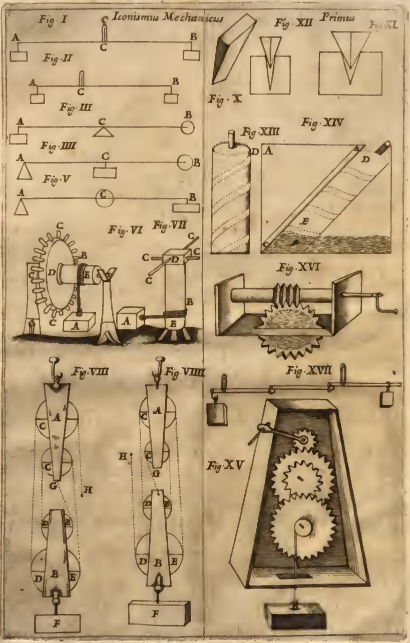
Ioannes Paulus Oliua.

Imprimatur, ſi videbitur Reuerendiſs. Patri Magiſt. Sac. Pal. Apoſt.

I. de Ang. Archiep. Vrb. Viceſg.

Imprimatur,

F. Hyacintus Libellus Sac. Pal. Apoſt. Mag.


Iconismus Mechanicus Primus
Fig. I
Fig. II
Fig. III
Fig. IIII
Fig. V
Fig. VI
Fig. VII
Fig. VIII
Fig. VIIII
Fig. X
Fig. XI
Fig. XII
Fig. XIII
Fig. XIV
Fig. XV
Fig. XVI
Fig. XVII

PARS PRIMA.

De Machinis, quarum communis eſt explicatio, & vſus.

RATIO DICENDORVM.

NOVAM de Machinis philoſophandi viam initurus, neceſſe habui aliqua de iјs præmittere ad perceptionem terminorum, & prægultationem difficultatum, quæ in communi modo philoſophandi de illis occurrerunt. Conſtitutionis autem Machinarum in adiumentum virtutis debilioris, & mirabilium, quæ per illas fiunt, veram rationem parte 2. complectemur.

SECTIO PRIMA
De Libra.

NOmine libræ intelligitur inſtrumentum, vt in Fig. 1. & 2. ſecundum duas poſitionis differentias ad A. & B. hinc inde extenſum, & Trutina, ſeu Fulcro C. in duas partes C. A. & C. B. diſtinctum; dictas partes brachia Libræ vocant, quæ illi aliquando æqualia, aliquando inæqualia attribuunt; ponderibus ad extrema illorum appenſis, vel in certa proportione libratis. Aequalibus brachiјs æqualia pondera appenſa ſemper paria habent momenta, dum neutrum alteri, vel ratione ponderis, vel ratione diſtantiæ à Trutina, vel alterius adiuncti, quod momento ſeruire poſſit, præualet; ac proindè, in quocumque ſitu ſibi correſpondentia collocarentur, quieſcunt.

Inæqualibus brachiјs ſi pondera ita inæqualia appendantur, vt pondus appenſum breuiori in eadem proportione ſuperet pondus appenſum longiori, in qua extenſio longioris ſuperat extenſionem breuioris, pariter quieſcunt: alioquј ſi pondera ſint æqualia, vel inæqualia ſecundùm aliam proportionem fit motus, quo potentius, computatis pondere, & diſtantia à Trutina, deorſum tendens alterum eleuat; ex quo fit, vt in vſu communi cognito pondere vnius, & vtraque diſtantia, innoteſcat pondus alterius quieſcentis; vel ſi grauius præponderet & deſcendat, aucta diſtantia alterius, fiat conſiſtentia; & ita habeatur notitia, quæ quæritur.

SECTIO II.
De Vecte.

VEctis eſt inſtrumentum ſecundùm duas poſitionis differentias extenſum, & ſemper diſtinctum in duas partes, ſed non ſemper à Fulcro intermedio; cum aliquando pondus mobile, aliquandò virtus applicata intermedient; ex quo varia Vectis genera diſtinguuntur. Cum vt in Fig. 3. fulcrum in C. (quod & hypomoclion dicitur) intermediat, & extremis applicantur, in altero A, reſiſtens, in altero. B. virtus, eſt primum genus Vectis, idem cum libra; niſi quod communiter fulcimentum, ab eo ſeparatum, ei in vſu ſupponitur.

Cum vero vt in Fig. 4. fulcimentum eſt in altero extremorum A. & in altero B. Virtus; reſiſtens autem vincendum eſt in ſitu intermedio C. eſt ſecundum genus Vectis, prorſus à prædicta libra diuerſum.

Vtrumque genus Vectis aptum eſt ad iuuandam debiliorem potentiam, & in vtroque valet, quod dictum de libra habente brachia inæqualia.

In Vecte autem ſecundi generis incipit menſura ab extremo illius ſuſtentato in A., & procedit versùs appoſitùm extremum B; diſtantia enim virtutis à fulcimento eſt tota longitudo A. B; diſtantia verò reſiſtentis benè computatur ab extremo Vectis ſuſtentato in A. ad C. ſignabile in Vecte, cui medium reſiſtentis correſpondet.

Tertium genus Vectis eſt, vt in Fig. 5. cum extremo illius ſuſtentato in A, mobile reſiſtens exiſtit in altero extremo B, & virtus applicatur inter vtrumque in C. quod genus ab aliquibus omiſſum, quia non iuuat virtutem debilem ad vincendum potentiùs reſiſtitiuum, vt conſtat ex menſuratis, modo dicto in ſecundo genere, diſtantijs; nihilominus placuit apponere, quia quoties abundamus virtute, & egemus velocitate motus, & extenſione illius, poteſt eſſe maximo vſui; quia applicatio virtutis in illo talis eſſe poteſt, vt dum illa tardius, & minùs mouetur, mobile vrgendum tantò velocius, & plus moueatur.

In adiumento, quod præſtant virtuti de ſe debiliori Vectes primi, & ſecundi generis (reſeruato examine ad ſequentem Tractatum de principio vniuerſali augmenti virtutis per Machinam) placet hic aduertere duo: Primum eſt, quod iuxtà applicationem regulæ traditæ in Libra habente brachia inæqualia, ſi pondus applicetur in tanto maiori diſtantia à fulcimento, v. g. ſubdupla, reſpectu eius, in qua eſt applicata virtus, ſufficiet ad ſuſtinendum illud virtutis ſubdupla eius, quæ ſine Vecte requireretur, paulò maior ad eleuandum; ita vt ſi diſtantia ponderis à fulcimento reſpectu diſtantiæ virtutis ab eodem ſit, vt 5. palmorum ad 10, ſufficiat virtus potens, vt 5. reſpectu virtu-

virtutis, vt 10. quæ de ſe æquiualeret ponderi ad ſuſtinendum ; & paulò plus quàm 5. ad mouendum requiratur.

Quarè cum huiuſmodi proportiones ex diſtantia diuiſibili in infinitum, quantum eſt de ſe, poſſint importare maiorem, & maiorem exceſſum vnius ſupra aliud in infinitum ; poterit conſequentèr minor, & minor virtus in infinitum, cum tali exceſſu maioris diſtantiæ à fulcimento, ſufficere ad ſuſtinendum, & mouendum pondus v. g. maius & maius in infinitum, ſic minus & minus diſtans ab eodem (quod ſine adiumento Vectis requireret maiorem & maiorem illa in infinitum) & hoc eſt maximum commodum ex tali Machina.

Sed habet adiunctum incommodum, quia iuxtà breuiorem diſtantiam ponderis à fulcimento tantò illud tardiùs mouebitur, & per tanto minus ſpatium, reſpectu tanto velocioris motus requiſiti in virtute, & tantò maioris ſpatij decurrendi ab illa.

Secundum eſt, quod non ſolum (vt oſtendemus in ſequenti tractatu) illi, qui de Machinis ſcripſerunt, aberrarunt in aſſignanda cauſa augmenti potentiæ per Vectem, cur ſc. facta proportione, ſecundùm quam, vt ſe habet diſtantia ponderis à fulcimento ad diſtantiam virtutis ab eodem, ita ſit virtus ad pondus, tunc fiat inter maius pondus, & minorem virtutem conſiſtentia ; & ſi quid addatur diſtantiæ virtutis, aut ipſi virtuti fiat motus, per quem præualente virtute cedat reſiſtens, & pondus eleuetur. Verùm etiam loquendo de 2. genere Vectis, cum ſc. fulcimentum & virtus ſunt in extremis inſtrumenti, minùs rectè philoſophati ſunt ; dum ex eo, quod ſuſtentatio ponderis, in intermedijs appenſi, partim à fulcimento, partim à virtute exerceatur, & vtroque concurrente fiat conſiſtentia, & quies, intulerunt : ſi quid addatur virtuti, poſſe mutari conſiſtentiam, & pondus eleuari. Licet enim ità de facto fiat ; non tamen inde ſequitur, ſed ex communi principio augmenti virtutis per machinam, de quo tractatu ſequenti ; quantumuis enim fulcimentum in altero extremo ſuſtinens Vectem, hoc ipſo ſeruiat ad ſuſtinendum id, quod innititur Vecti ; & ſic partialitèr cum virtute, ſuſtinente oppoſitum extremum Vectis, concurrat ad impediendum deſcenſum ponderis connexi cum Vecte ; attamen ad eleuandum operatur ſola virtus, quæ ſola ſurſum nititur, & præualet, nullo modo ſurſum nitente fulcimento : cum tamen in impediendo motu ponderis, & facienda conſiſtentia, non ſola virtus in ſuo extremo conſiſteret, ſed fulcimentum paritèr in ſuo ; quare poterat inter virtutem, & fulcimentum aliquomodo diuidi conſiſtentia ; non poteſt ſic inter vtrumque diuidi eleuatio, quam ſola virtus operatur, poſita ſuſtentatione oppoſiti extremi Vectis à fulcimento, tamquàm mera conditione. ſi ergo pondere in medio Vectis exiſtente, ſufficiebat dimidium illius virtutis ad ſu-

ſtinendum, quæ, Vecte non concurrente, requiſita fuiſſet; quia fulcimentum, ſecundùm alterum dimidium verè impediebat deſcenſum ponderis; quomodo quid quid addatur virtuti, ſufficiet ad eleuationem, quam ſola ſua eleuatione debet perficere virtus? cum enim iſta reſponderet ante ponderi vt dimidia, non poteſt per illud tantò minus, quod additur, fieri integra, & excedens, niſi aliunde iuuetur, quod ipſi non viderunt. Hoc totum multo magis conuincitur in Trochlea, cuius rotulis capſulæ, vicinioris reſiſtenti, applicant rationem Vectis 2. generis, vt videbimus ſect.4.

SECTIO III.

De Axe in Peritrochio.

Conſtituit hanc Machinam Vectis primi generis, vt in Fig. 6. & 7. cùm, eſt in gyrum mobilis à virtute, vni extremo C, applicabili, altero D, innitente, vel incluſo in materia ſolida, conformata in cylindrum, vel aliam figuram, aptam ſui volutione conuoluere funem B, attractiuum reſiſtentis A. illi alligati; Huius Machinæ vſus eſt, axe D, E. cui Vectis inſeritur erecto, vel proſtrato; & Vecte, vt indicaui, vel libero, vt cum Vectes D. C, lignei, ſiue ferrei, immittuntur laxiori foramini cylindri v.g; vel incluſo, ſeu deſignato aliquo modo in materia continua, vt cum radij: ſeu ſcythalæ C. C. cum tympano D, cui inſeruntur, conſtituunt longitudinem illius vſque ad medium Machinæ pertingentem.

Porrò huius Machinæ vſus, & proportio virtutis ad reſiſtens per illam, cognoſcuntur, ſi extremum Vectis, vel Scythalæ, cui applicatur virtus, comparetur, ſecundùm diſtantiam à medio axis, cum diſtantia, per quam ab eodem elongatur ſuperficies corporis, vndè extenditur funis ad reſiſtens mobile; perindè enim eſt, ac ſi vni extremo eiuſdem longitudinis virtus adeſſet, & alterum illius extremum tali motui in gyrum prouocando fulciretur in centro.

Hinc habetur, quod, quanto Vectes liberi ſunt longiores, & rota conuoluenda amplior, vel de ſe, vel cum Scythalis extantibus, reſpectu axis, ſupèr quem conuoluitur funis, tantò facilius vinci poteſt per huiuſmodi Machinam reſiſtens; ſed tardiùs moueri neceſſe eſt cæteris paribus: quarè ſi funis vbi ſemel ſupèr axem conuolutus eſt, iterum ac tertiò ſuper priores ſui ſpiras conuoluatur, difficiliorem reddet virtuti motum; quià minuet exceſſum diſtantiæ illius ab hypomoclio, ſupra diſtantiam reſiſtentis ab eodem.

SE-

SECTIO IV.

De Trochlea.

COnſtrui ſolet hoc inſtrumentum, vt in Fig. 8. ex duplici capſula A. B. intra materiam ſolidam continente orbiculos C.C. D.D. circà axes, quibus in medio illius inſeruntur conuoluendos, fune illis circumpoſito, ita vt altera A. longius à reſiſtente mobili F. alligata, alteri B. propiori illud alligetur.

In Trochlea, iuxta aptiorem modum philoſophandi à prioribus propoſitum; Primò aſſeritur orbiculos capſulæ A. remotioris à reſiſtente mobili, nullo modo prodeſſe, vt virtus illud ſiſtens, aut mouens, id præſtare poſſit, quandò de ſe eſt minor; cum ſe habeant per modum libræ æqualia brachia habentis; axis enim eas in medio ſuſtinet, & tàm virtus, quàm reſiſtens mobile, ſecundùm æquales diſtantias, hinc inde circumpoſitum illis funem ad ſe trahere adnituntur. Quarè quod accreſcit virtuti ad æquiualendum potentiori ſe, vel ad præualendum pari, aut etiam potentiori per Trochleas, totum ſit à rotulis D. D. capſulæ vicinioris B; in quibus communitèr agnoſcunt rationem Vectis ſecundi generis, dùm longitudo D. E. deſignata, vt diameter in rotula, in altero ſui extremo E. ſiſtitur fune, cui alibi per alligaturam firmato extremum huiuſmodi innitatur; pondus autèm exerceat ſuam reſiſtentiam in medio, vbi eſt axis; denique in oppoſito diametri extremo D. Virtus applicetur per funem, ſic ex ea parte ab ipſa tentum: vnde inſerunt; quod cum virtutis diſtantia à fulcimento ſit duplo maior, quàm ſit ea, de qua pondus reſiſtens exercet reſiſtentiam, poterit ipſa duplo minor æquiualere ponderi requirenti de ſe duplo maiorem ipſa. Verum quæ ratio Vectis ſecundi generis eſſe poteſt in illis, cum pariter moueatur extremum diametri rotulæ, in quo dicitur Vectis firmari, dum mouetur oppoſitum extremum eiuſdem, quod dicitur vrgeri à virtute, & ſempèr mutentur huiuſmodi diametri ſignatæ in rotulis; vt ſempèr nouæ diametri horizonti æquidiſtantes in orbiculis benè ſuſpenſæ Trochleæ ſint ſignabiles: neque id fieri præter rationem huius Machinæ, iuxtà finem intentum per illam; immò maximè opportunum; vt rotulis conuolutis facilius fiat motus, & moueatur pondus in directum, quod non fieret ſi alterum extremum diametri illarum, moto oppoſito, deberet conſiſtere; vt conſideranti patebit. rurſus ſi impediantur rotulæ inferiores D. E. à conuolutione, & ſic ab eis amoueatur omnis ſuſpicio Vectis, deberet auferri omne adiumentum virtutis per Trochleam; nihilominùs ſi tàm funis circumpoſitus rotulis, quàm ipſæ benè leuigentur; vt in frictione ſit minus impedimentum, excurrente fune inter rotulas, potentia trahente, magnum illi accreſcit ex Trochleis ita conſtitutis adiumentum; ergo illud rotulis etiam motis minus

nus rectè tribuitur communitèr Vecti in ipſis aſſignato. quare huius etiam nodi ſolutione magis conſtabit veritas, & vſus noſtri principij vniuerſalis, quo vnicam, & veram cauſam aſſignamus augmenti virtutis per Machinam, vt ſequenti Tractatu explicabitur. Interim aufer rotulas omninò, & appone annulos, inter quos excurrat funis, & iſtam opinionem falſitatis magis adhùc conuinces.

Secundò ex eo, quod id, cui in G. ſupernè alligatur funis, qui circumponitur orbiculo inferioris Trochleæ, concurrat ad ſuſtinendum pondus ex æquo cum Virtute in H. ſuſtinente funem ex altera parte; ita vt vtrique ſimul correſpondeat totum ſuſtentatum pondus; alteri verò ſecundùm dimidium, inferunt, quod ſufficiente virtute ſecundùm dimidium eius, quæ ſine Machina correſponderet ſuſtentato ponderi, ad ſic ſuſtinendum pondus per Trochleam, ſi quid addatur vltra dimidium, poterit eleuare. Verum vt illatio ſit bona, debent ſupponere, quod etiàm ei, cui alligatus eſt funis, pariter correſpondeat huiuſmodi eleuatio ferè ſecundùm dimidium, quod, eſt falſum; cum tota eleuatio debeat dici eſſe à virtute, quæ ſola vlterius nititur; cum non ſola ante conſiſteret, & ſua conſiſtentia ſolum, alterum extremum funis firmaret, altero firmato ab alio conſiſtente in G. eſto ex principio tractatu ſequenti explicando ipſa plus poſſit operari cum Machina in huiuſmodi eleuatione, quam ſe ſola poſſet.

Tertiò maiorem facilitatem, quàm experimur in ſuſtinendo, & eleuando pondere, quando funis eſt alligatus inferiori Trochleæ, vt in Fig. 9. Alij prorſus omittunt, & non agnoſcentes in orbiculis C.C. Trochleæ ſuperioris A; niſi Libram cum brachijs æqualibus, dùm totum adiumentum refundunt in ſolos Vectes orbiculorum D. D. Trochleæ inferioris B, nèc eam explicant, nec explicare poſſunt; quia dictos Vectes talis alligatura non mutat. Alij docent prouenire ex eo, quod in tali caſu concurrunt plura ad ſuſtinendum, & conſequentèr ad iuuandam eleuationem: Nam per ipſos, conſideratis duarum Trochlearum ſuperioris & inferioris duobus orbiculis C. D. funis alligatus Trochleæ inferiori, & aſcendens ad orbiculum C. ſuperioris, cui imponitur, eſt primum ſuſtinens pondus F, quod de inferiori Trochlea B. pendet; tùm verò deſcendens ad orbiculum D. eiuſdem inferioris, & ei ſuppoſitus, eſt ſecundum ſuſtinens; denique ab iſto iterùm ſurſùm eductus, & deſcendens ad 2. orbiculum inferioris, eique ſuppoſitus, & à potentia ei applicata detentus, eſt tertium ſuſtinens; & huiuſmodi tria ex æquo ad talem ſuſtentationem concurrere. Quare quomodocùmque multiplicentur orbiculi correſpondenter in Trochleis, ſemper alligato fune ad inferiorem Trochleam aderit vnum ſuſtinens, quod alibi alligato fune deerit; vt videre eſt in particulari apud Guidubaldum propoſ. V. VII. & VIII. Sed hæc doctrina

in

in vſu Trochleæ inclinatæ ad horizontem, cum pondera ſunt ſuper planum adducenda, eſt prorſus otioſa & nulla; cum tamen in tali vſu dicta alligatura proſit ad maiorem facilitatem: ſed neque in eleuando pondere hæc doctrina videtur admittenda; quià funis alligatus Trochleæ inferiori, & ſic ponderi de illa pendenti, & ſursùm eductus, niſi firmetur ab aliquo aptè ad ſuſpendendum, non ſolùm nihil iuuat ad ſuſpenſionem, vel eleuationem ponderis; ſed potius ſuo pondere addito facit cum Trochlea inferiore, & pondere de illa pendente onus grauius, reſpectu ſuſtentantis totum aggregatum. Sed non firmatur in occurrente extremo diametri orbiculi ſuperioris, cui imponitur, cum is liberè conuolui poſſit, & ſic ipſum cum reliquo pondere dimittere; quod ſi funis ex altera parte diametri dicti orbiculi ſuperioris deſcendens firmetur ab alio, iàm orbiculus ſuperior in modum Libræ æqualia brachia habentis, cuius trutina ſit axis illi inſertus, per æquiponderans, ſeu æquiualens ſiſtet pondus ab oppoſito extremo dependens: Cum autem non adſit æquiponderans, & funis deſcendens ſubijciatur orbiculo illius, liberè circà ſuum axem paritèr volubili, nullum adeſt, à quo firmetur, ſeu ſiſtatur, niſi potentia, quæ ipſum ab inferiori orbiculo ſurſum eductum ſuſtineat, & qua ipſum dimittente, reuoluto liberè orbiculo vtriuſque Trochleæ, pondus ſuſpenſum decideret. Quod ſi 2. ductus funis, à ſuperiori orbiculo deſcendens, alligaretur etiam ipſe Trochleæ inferiori, cui alligatus eſt primus aſcendens, iàm ſuſtinens Trochleam ſuperiorem, eſſet vnicum adæquatum ſuſtinens tàm ipſam, quàm inferiorem, & pondus illi connexum; & ſicut eſſet inutile numerare ductus funis, quibus connecteretur pondus Trochleæ inferiori, tamquàm tot ſuſtinentes; quaſi ſuſtinens illam cum pondere cõnexo non eſſet vnum adæquatum ſuſtinens; ita prorſus inutile numerare ductus funis, quibus inferior Trochlea alligatur ſuperiori ob eundẽ finem. Atque ita iuxtà hunc modum philoſophandi, alligato fune Trochleę inferiori modo dicto, ſola potentia eſſet loco ęquilibrantis, & non ſolùm non iuuaretur à tali alligatura ad ſuſtinendum pondus, ſed per illam auferetur adiuuans, quale eſt alterum firmans funem ſibi alligatum, & cum potentia ſuſtinens, tùm ipſam Trochleam, tùm pondus illi annexum, vt fit in communi vſu huius Machinæ. Facilitas igitur maior, quam experimur alligando caput funis Trochleæ inferiori, nodus eſt, quem Machinalem artem docentes ſoluere nequiuerunt, & quem ſoluit principium vniuerſale à nobis infrà afferendum, quo probatur debere adeſſe maior.

Sunt, qui afferunt pro regula generali ad agnoſcendum quantum propoſitæ Trochleæ multiplicent virtutem. Si numerus ſerierum funis inter vtramque Trochleam colligatur, is vnitate dempta oſtendet intentum; v. g. ſi ſint duæ rotulæ inferiores, & duæ ſuperiores, erunt 5. ſeries funis, vnitate dempta, remanent 4; Sufficiet igitùr cum huiuſmodi Trochleis ad eleuandum pondus quarta pars virtutis eius, quæ alioqui fuiſſet ſine illis requiſita: in

in quo multipliciter peccant; nàm alligato ſune inferiori Trochleæ illa vnitas malè auſertur; rursùs etiam ſi iuxtà duos vectes in rotulis Trochleæ inferioris fieret, vt ipſi volunt, adiumentum virtutis, nihilominùs quarta pars virtutis, quæ ſufficiet ad ſuſtinendum, non ſufficiet ad eleuandum pondus, vt ſupra probauimus. Denique fallacia regulæ ex illorum principijs conuincitur, ſeu rectius ex regula manifeſtatur fallacia dictorum principiorum, ſi fiat progreſſus; nam additis duabus rotulis, altera ſuperiori Trochleæ, altera inferiori, erunt 7. ſeries funis; additis alijs duabus eodem modo, erunt 9: quarè, niſi regula falleret, ſignum eſſet in prima additione, dempta vnitate, ſufficere virtutem ſubſextuplam, in ſecunda ſuboctuplam; quod tamen ſecundùm illorum principia eſſet falſum. Cum enim Vectis aſſignatus in rotulis, quæ ſuſtinent pondus in medio, sempèr augeat potentiam virtutis per dimidium, ſicut poſita virtute, vt 8. de ſe proportionata ponderi vt 8; primus Vectis ſeruiet, vt ſufficiat virtus ſubdupla; quæ hic eſt 4. ad 8; ſecundus vt ſufficiat dimidia ſubduplæ. ideſt ſubquadrupla, quæ hic eſt 2. ad 8; ita tertius ſeruiet, vt ſufficiat dimidia ſubquadruplę ideſt ſuboctupla, quæ hic eſt. 1. ad 8; & ſic deinceps addito 4; vt ſufficiat medietas vnius, quæ eſt, vt vnum ad ſexdecim.

At iuxtà regulam allatam tertius Vectis addens cum duabus rotulis ſuperiori, & inferiori duas ſeries ſunis, dempta vna, aſſignaret virtutem ſubſextuplam; quibus addens vlteriùs alias duas ſeries cum duabus rotulis aſſignaret virtutem ſuboctuplam, quæ ſcilicet eſſet vt 1. ad 8.

Quarè à principijs illorum regula diſcordat; at cum re vera regula bona ſit, exceptis duobus primò notatis, quæ ſunt corrigenda in illa, falſitatis arguuntur principia, quibus ratio vectis conſtituitur in rotulis inferioris Trochleæ; vt ab ea augmentum virtutis deſumatur: concordat autem regula cum praxi, & vtraque cum principio vniuerſali, parte ſecunda explicando, ex quo etiàm illius veritas ſtabilietur.

SECTIO V.

De Cuneo.

CVneus eſt inſtrumentum ex materia ſolida, cuius baſis ſolet eſſe quadrilatera ex altera parte longior; latera ſuper baſim ſunt ſuperficies ſibi mutuò conniuentes vide Fig. 10. ita vt duabus ſibi oppoſitis in triangulum cuique proprium hinc indè terminatis, aliæ duæ ante completum triangulum deſinant, per coincidentiam in linea, ad cuius extrema aliarum duarum cuſpides terminantur. Ne mireris rei notiſſimæ obſcuriorem eſſe deſcriptionem, ſic enim in notiſſimis euenit. Vis illius eſt in diuidendo continua, quæ ſi habeant fibras duras ab illis etiàm iuuatur ſciſſio; ſicùt cum quis extrema diducta manibus in diuerſa vrget; ſi fibræ vlterius extendantur duræ, tantò faciliùs cauſat

vlterio-

vlteriorem ſeparationem, quantò illa extrema fuerint à loco ſciſſionis vlterius faciendæ remotiora; ſequitur tamèn illa multò faciliùs per cuneum intèr dicta extrema progredientem, vt in Fig. 11. & 12. & eo faciliùs, quo is cæteris paribus in acutiorem angulum deſinit: quorum omnium ratio ſtatim ſtatim patebit applicato, vt videbimus, ad illa noſtro principio, omnibus operationibus mechanicis communi, & ſingulis immediato. Conſtat etiam, quod vbi fibræ duræ non proſunt, Cuneus valeat ad diuiſa iam vlteriùs inuicem remouenda. Cunei vim cum Ariſtotele aliqui explicant per duos Vectes primi generis, qui per ſui medias partes fulciantur in extremitatibus diuidendorum, vel remouendorum, quas attingunt, poſtquàm inter illa per ſui cuſpidem aliquantulùm penetrauerint; operentur verò ad vincendum reſiſtens per ſui extrema, quibus in acumine Cunei coincidunt.

Alij recentiores per Vectes ſecundi generis, qui in acumine Cunei per coincidentiam ſe mutuò fulcientes, per media, quibus attingunt diuidenda, vel remouenda, vrgeant hinc indè illa ab inuicem. Sed contra huiuſmodi Vectes operantes in Cuneo, apertas inſtantias attulimus in folijs primò publicatis, quas afferemus Parte II. Nunc reiciamus explicationem eorum, qui volunt latera Cunei, quibus attingunt diuidenda, vel remouenda, eſſe veluti plana inclinata, ſupèr quæ illa in ingreſſu Cunei moueantur; & quià faciliùs pondera per planum inclinatum eleuantur, quàm per erectum; ideò forma Cunei proſit, vt illa facilius ſic mota ſuper eius latera, faciliùs abiungantur ab inuicem; ex quo vlterius ſequatur, vt exiſtente tantò maiori facilitate motus in plano inclinato, quantò maior fuerit eius inclinatio; ideò Cuneus in acutiorem angulum deſinens, cum latera habeat magis inclinata, maiorem cauſet facilitatem in motu diuidendorum, & mouendorum ſupèr illa; & ſic faciliorem diuiſionem, vel remotionem. Videtur reiici hic modus philoſophandi; quià cum ex vna parte plano inclinato pondus innitatur, quod erecto ſolùm adhæret, & planum magis inclinatum magis prematur à pondere ipſi innitente: Ex alià verò, qui vtitur Cuneo, non pondus vrgeat ſuprà planum de ſe conſiſtens; ſed moueat planum, ſubijciendo illud tali, ipſum in ingreſſu ſuo prementi; non poteſt inclinatio laterum ſubintrantis Cunei inter diuidenda, vel remouenda, vt inclinatio planorum eſt, dare facilitatem eius ingreſſui, nec maior laterum eius inclinatio dare maiorem; cum ex ijs ſequatur maior preſſio ſuper illa; ſed potius pro eodem tempore & eodem conatu minor eleuatio, vel ſeparatio: conſtabit autem ex vero principio augmenti virtutis per Machinam, & ſic facilitatis cauſandi motus ab illa in reſiſtente, cur inclinatio laterum Cunei ad huiuſmodi facilitatem cōferat, & maior ad maiorem. Modò ſatis ſit, excluſis alijs modis explicandi vim Cunei, quæ per noſtrum principium ſtatim patebit, paraſſe noſtro principio confirmationē.

Solet incuti impetus Cuneo, percuſſione per malleum, vel aliud inſtrumentum exercita; in qua ſicut maior conatus percutientis, ita & velocior motus mallei, qui cæteris paribus ſequitur, poſito eius manubrio longiore in manu percutientis, ſeruit ad maiorem impetum incutiendum; concipiunt enim, quæ mouentur ab vrgente extrinſeco, & quæ cientur virtute intrinſeca, maiorem impetum ex motu velociori, dùm virtus mouens eum in illis applicatione ſui cauſat: quod vero impetus, qui per centum paſſus tranſportaſſet malleum vnius Libræ, ſi malleus percutiat reſiſtens per centum, ſit illud promoturus per paſſum, non poteſt ita facilè agnoſci, vt regula ſtatuatur certa; cum non conſtet, qua proportione impetus omnibus partibus, conſequentèr poſitis, imprimatur, nec ſit certa ratio menſurandi reſiſtentiam, quæ conſurgens ex combinatis conditionibus mobilis, motiui & medij poteſt pulſi variare motum.

SECTIO VI.

De Vite, ſeu Cochela.

Vitis eſt inſtrumentum ex corpore ſolido ſtriato ſecundùm ſpirales ductus, qui helices dicuntur, vt vides in Fig. 13. E. D. cuius vſus multiplex, & vis ad aperienda, quæ videntur imperuia, & ad eleuanda pondera, ſi ritè applicetur, inſignis eſt.

Explicant eius potentiam aliqui per latera Cunei, circumpoſita Cylindro v. g. & ita nullam in ea aliam virtutem agnoſcunt, quam Cunei. Alij conſiderant helices in vite velut plana inclinata, deſignata per latus trianguli, vt in Fig. 14. certo angulo oppoſitum, & parallelam illi ductam; ſi enim ſpatium illis comprehenſum præcidatur, & circumponatur Cylindro v. g. ita vt, quod præciſum eſt de latere altero, angulum cum ipſo conſtituente, coincidat cum extremitate Cylindri, deſcribuntur helices vitis. Verum cum ij ipſi, qui potentiam Vitis, ſeu Cochleæ explicant per Cuneum modo dicto, ipſam Cunei vim tandem reducant ad facilitatem motus per plana inclinata, vt ſupra vidimus; Vtraque explicatio adiumenti per helices tandem coincidit; & per ſupradicta de Cunei potentia male ſic explicata, ſimul cadit. Parte II. agnoſces, ſicut in alijs Machinis, ita in hac vim noſtri Principij.

Adhibetur miro ſucceſſu Cochlea ad eleuandam aquam authore Archimede. Circumponitur Cylindro E.D. Tubus ſecundùm ſpiras helicis, altero eius extremo D. ad certam menſuram eleuato, altero E. immerſo aquæ: tum conuoluitur Cylinder, ita vt os hians Tubi ex inferiori parte aquæ, cui immergitur, eleuetur versùs ſuperiorem; continuata enim tali conuolutione

in ſuperiori parte Cylindri D. ex Tubo ibi aperto aqua effluet; cuius effluxum ſi continuare abundantius velis, plures huiuſmodi Tubos per ſpiras helicis circumpone Cylindro ita, vt eius ſuperficiem veſtias: maioris artificij eſt veſtire ſic ſuperficiem Coni, cui ſit præciſus vertex; Tubi tamèn à baſi illius laxiores debent ſenſim in progreſſu coarctari; & eſt operæ pretium ex maiori aquæ abundantia, quam Conus excipiens intrà Tubos, quibus veſtitur, ad baſim ſic apertos, & per conuolutionem dictam eleuans, è ſuperiori parte effundit.

Huius effectus mirabilitas ſingulariter in eo ſe prodit, quod aſcenſus aquæ per Cochleam obtinetur, aqua ſuo pondere ſemper in decliuiora tendente: quod vt aliquomodo percipias, deſigna Triangulum A. B. C. in charta, ſeu lamina ſubtiliori, & alicui eius lateri C. B. duc parallelam interuallo aliquo, quod ſit inſtar latitudinis Tubi adhibendi, & extende illam, vt reliqua Trianguli latera A. B. & A. C. ſecet; latitudinem ſic terminatam præcide, & ſecundum latus truncatum appone lineæ terminanti baſim Cylindri; ibi enim firmata, & circumuoluta per latus integrum C. B. & parallelam, complectetur Cylindrum, progreſſu ſecundum ſpiras ordinato. ſicut autem in Triangulo A. B. C. dictum latus C. B. integrè aſſumptum, poſito quod iaceret alterum A. C. cum quo conſtituebat angulum, cenſeretur habere determinatam eleuationem ſupra planum horizontale, quæ menſuraretur dicto angulo; & illam amitteret, ſi latus iacens erigeretur, vt cum plano horizontali conſtitueret angulum prædicto angulo æqualem; ſi quidem, poſita tali erectione ſui, dictum latus conſtitueret ad latus aſſumptum, & ad planum horizontale angulos hinc inde æquales; & ſic latus aſſumptum eſſet neceſſario perpendiculare horizonti. Similitèr ſi Cylinder, cui latus aſſumptum, & ducta ei parallela ad ſpiras helicis conſtituendas, circumpoſita ſunt, inclinetur ſupra planum horizontale ita, vt diameter baſis cylindri conſtituat cum illo angulum æqualem ei, quem, latus aſſumptum ad ſpiras helicis, conſtituit cum truncato appoſito ad orificium cylindri; planum ſecans cylindrum aliquomodò per lineam helicis, & pertingens ad dictum angulum, aſſumi poterit vt aliquomodo parallelum horizonti, ita vt diameter baſis cylindri faciat cum vtroque plano angulos hinc inde æquales.

Addidi in hac comparatione particulam (aliquomodo) quia in rigore Geometrico non poteſt duci planum ſecans Cylindrum per lineam iam adhibitam ad formandam helicem; quæ hoc ipſo, quod eſt ei in ſpiram circumuoluta, non eſt in vna ſuperficie plana; nec menſura anguli, aſſumpti de ſupradicto triangulo, poteſt eſſe in rigore menſura inclinationis helicis: nihilominus cum iſtæ æqualitates angulorum, & planorum ſituationes aſſumantur ad operationem phyſicam, non egent menſura rigoroſa, & facilè per

temperatam inclinationem Cylindri, de qua mox, vitari poteſt ne diſcrepantia geometrica noceat fini intento.

Atque ita dici poteſt cum dicta cautela, quod plana, quæ ſecabunt Cylindrum per ductus helicis, ad eamdem lateris poſitionem correſpondentes primo, erunt ſimilitèr aliquomodo horizonti parallela; quarè ſi augeatur tantisper inclinatio Cylindri versùs horizontem, inclinabuntur paritèr versùs illum prædicta plana, quæ in priori ſitu Cylindri erant illi phyſicè, vt ita dicam, parallela. Ex quo ſequitur aquam, per orificium inferius in Tubum ingreſſam, dum illud, conuolutione cylindri ab inferioribus ad ſuperiora apertum eleuabitur, in occurrente latere helicis cum decliuitate ſupradicta deſcenſuram, cui, eadem Cylindri conuolutione pergente, occurret aliud latus ad eamdem poſitionem cum ſua ſimili decliuitate ſimilitèr diſpoſita. Cum igitùr per dictam conuolutionem cylindri eleuetur ſempèr illa pars lateris Tubi, ex qua debet defluendo aqua recedere, ſequitur quod ſempèr latus helicis, ad eamdem poſitionem conſequentèr occurrens, ad quam aqua peruenit, ſumptum ſecundùm ſe totum, & comparatum præcedenti, eleuetur ſuprà ſitum, in quo erat præcedens, quandò aqua antecedenti motu defluebat in ipſo; quia tamèn in vno quoque latere, ad eamdem poſitionem, & correſpondentèr præcedentibus, ſignabili, retinetur in tali ſitù cylindri ſempèr decliuitas in anteriora illius, neceſſario aqua, ſic pergendo intra illa in anteriora, deſcendet; & nihilominùs, quia latera ſequentia ſempèr ſunt eleuatiora præcedentibus deſcendendo in illis, cum illis aſcendet.

SECTIO VII.
De Complicatione plurium Machinarum.

DVas ex pluribus hic propono; alteram ex progreſſu ſimilium; alteram ex compoſitione diſſimilium.

Prima igitur, vt in fig. 15 fieri poteſt tum per plures Trochlearũ machinas ſucceſſiuè diſpoſitas: tũ per rotas plures ſuis axibus ſuſtentatas, ita tamèn diſpoſitas, vt vltimæ ſit inſertus Cylinder, cui debet conuolui funis, alligatus reſiſtentiæ; ſingulis autem ad latus, vel connexa ſit rotula minor, eodem motu maioris rotanda, vel eius ſuppleat locum Cylinder ſingulis inſertus, & ad ſimilem poſitionis differentiam cancellatus; vt cancellis ingeri poſſint dentes rotæ ſubſequentis, qui ex illorum motu ſunt impellendi: ſic enim ſeriatim diſpoſitis rotis pluribus, & inſerto manubrio in Cylindrum cancellatum, omnibus præpoſitum, fiet motus à virtute, illi proxime applicata, in gyrum, & per illum mouebitur prima rota per ſuos dentes illius cancellis ſucceſſiuè inſertos; quemadmodum ſecunda à dentibus rotulæ, ad medium primæ illi cohærentis,

vel

vel cancellis Cylindri illi, vt diximus, inſerti, & ſic deinceps. Hoc modo agnoſcunt plures Vectes primi generis concurrere ad vincendum vltimum reſiſtens, quorum fulcimenta ſint per axes Cylindri, & rotarum ſuſtentatos in lateribus continentibus integram Machinam, inter quæ ſunt diſpoſitæ, & conſertæ rotæ; ita vt immediatè virtus applicetur Vecti contento in dicto primo Manubrio: in ſecundo, per cancellos Cylindri motos, & mouentes, Vecti contento in prima Rota: tertio per dentes primæ rotulæ, vel cancellos ſecundi Cylindri ſimilitèr motos & mouentes, Vecti contento in ſecunda, & ſic deinceps. non appoſui pro Cylindro cancellato cochleatum; licet multùm facilitent motum, ad vincendum reſiſtens, helices, ſua conuolutione ſucceſſiua, propellentes dentes primæ rotæ, ſibi conſertos; ne mutarem progreſſum ſimilium Machinarum.

Secunda fit ex Vecte, Vite perpetua, Axe in Peritrochio, & Trochlea, vt in Fig. 16. Si quidem Manubrium inſertùm voluendo Cylindro, cui circumpoſitæ ſunt helices, habet rationem Vectis primi generis; helices in Cylindro addunt vitem, cuius ſpiræ ità admittunt dentes rotæ appoſitæ, vt quot eius conuolutione propelluntur, totidem ſucceſſiuè admittantur propellendi, & conſtituunt vitem perpetuam: rota autem habens pariter pro axe Cylindrum, ſuprà quem conuoluitur funis, conſtituit axem in Peritrochio; & quia funis non nectitur immediatè reſiſtenti, ſed medijs Trochleis, de quibus pendet reſiſtens vincendum, vltimum locum tenent Trochleæ. Vide aliam diſpoſitionem in multiplicatione Libræ Fig. 17.

Et hæc ad aliquarum Machinarum compoſitione, quæ inſignitèr iuuat virtutem mouentem, & de Machinis communitèr vſitatis indicaſſe, ſit ſatis.

PARS

PARS SECVNDA.

De vero Principio augmenti Virtutis per Machinam.

SECTIO I.

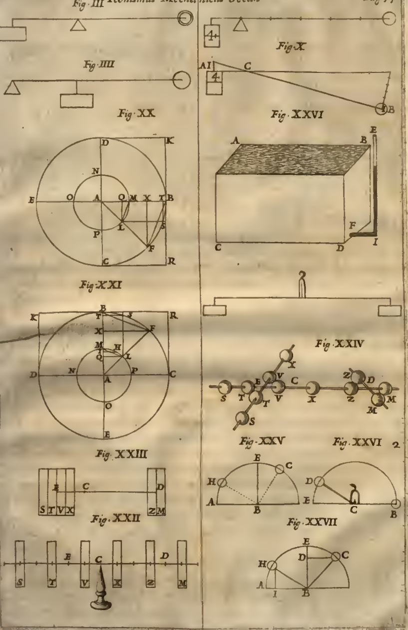
Expenditur Ariſtotelis ſententia de principio aucta per Machinam potentia.

ARISTOTELES, qui primus eorum, quæ per Machinas fiunt, mirabilium cauſas inueſtigaſſe videtur, & in quæſtionibus ſuis machinatricem artem conſtituiſſe, in earum proœmio velut vniuerſale principium ſtatuit, quo tota ars nitatur, cùm ait, [omnium huiuſmodi cauſæ principium habet circulus] tùm verò propoſitis quibuſdam, quæ videntur in circulo admiratione digna, illud ipſum principium ſic confirmat [ea, quæ circa Libram fiunt ad circulum referuntur, quæ verò circa Vectem, ad Libram; alia autem ferè omnia, quæ circa mechanicas fiunt motiones, ad Vectem] hæc ille; ita vt ex illius ſententia circulus in omnibus machinis virtute contineatur, & virtutem omnium ipſe contineat.

Quæ tamèn mitiùs ſunt intelligenda, ne veritati prorſus repugnent: neque enim in alijs Machinis, quæ ſunt in vſu, ferè omnibus, ratio Vectis reperitur, nec mechanica motio, quæ fit fulcimento non conſiſtente, ſecundùm circulum exercetur: cùm de ratione circuli, per delationem lineæ deſcribendi, ſit conſiſtentia alterius extremi illius; fulcimenti autem inconſiſtentia non ſe habet per accidens ad illam motionem mechanicam, cui ſi non adeſſet, neceſſariò procuranda foret ab arte ad finem intentum; cum progredi, quo, & qua ars intendit, Mota neqneant, niſi motione, que ſit mixta, fulcimento pariter moto; vt agitationem nauis per remos conſideranti patebit. Sicut igitur Ariſtoteles, vt mox explicabimus, proponit motum ſecundùm Circulum tanquam motum ex progreſſione ſecundùm naturam virtutis impellentis, & retractione præter naturam facta à centro, & nihilominùs vt motum maximè machinalem illum agnoſcit; paritèr motus per tale machinamentum factus, concurrente motione fulcimenti ad conſtituendum motum, aptum ad finem intentum, vt motus machinalis agnoſcendus erit; non tamèn propriè ſecundùm circulum exercitus.

Neque, exactiùs loquendo, verum, omnem Vectem ad Libram referri; cum de ratione Libræ ſit, vt fulcimentum mediet intèr pondus, & virtutem æquiponderantem, vel mouentem; & inter vectes, qui ſunt in vſu, licet ille, cuius fulcimentum eſt inter pondus, & potentiam, quæ Vecte vti-

BIBLIOTECA NAZ.
ROMA
VITTORIO EMANUELE


Fig. III
Fig. IIII
Fig. XX
Fig. XXI
Fig. XXIII
Fig. XXII
Fig. X
Fig. XXVI
Fig. XXIV
Fig. XXV
Fig. XXVI 2
Fig. XXVII

tur, ad illud ſuſtinendum, vel mouendum, (vt apparet in figura 3.) ſit inſtar libræ, cuius brachia ſunt inæqualia, & fulcimentum infra conſtitutum; is tamen, cuius fulcimentum eſt in extremo illius, pondus verò intèr fulcimentum, & potentiam in oppoſito extremo collocatam (vt proponitur in 4. figura) prorſus eſt à libra diuerſus.

Denique ratio Vectis non reperitur in cuneo, multò minùs in machinis, quæ motum ſecundum helices peragunt. Ariſtoteles quæſt. 17. aſſignaturus cauſam cur [*à paruo exiſtente Cuneo magna ſcindantur onera, & corporum moles, tàmque valida ſit impreſſio*] agnoſcit in lateribus Cunei duos Vectes inuicem oppoſitos, & concurrentes in vertice illius, quibus vtamur per virtutem, percutiente malleo, impreſſam ad baſim cunei; & iuxtà conditiones Vectis primi generis; ſingulis pro fulcimento aſſignat extremitatem corporis ſcindendi, vel mouendi; ad quam peruenit linea diuidens partem Cunei; (vide Fig. 11. & 12.) quæ cum Vertice illud ſubintrauit à parte eiuſdem extrà illud remanente, vt patet in figuris dictis; onus autem remouendum à ſingulis vult eſſe id, quod ſingulis ad Cunei Verticem obſiſtere intelligitur. Verùm cum operatio Cunei perficiatur, eſto nec vertex, nec partes vicinæ vertici aliquid dimouendi corporis attingant, ſed illæ ſolum, que ſunt inter extrema diſtrahendi corporis pro fulcimento aſſignata, euidens eſt vim Cunei ſecundùm talem rationem Vectis minimè exerceri.

Immò quandò partes vicinæ cuſpidi Cunei attingunt corpus diuellendum, quæ ad dexteram illud attingit, nullo modo poteſt dici pertinère ad Vectem aſſignatum ad ſiniſtram, cùm neceſſariò dicenda ſit ſpectare ad illum, qui ad dexteram baſis incipiens, ad cuſpidem vſque Cunei excurrere concipitur. Quod ſi ex tali percuſſione in baſi per malleum facta, dicatur per vnam partem, ad cuſpidem pertingentem, vrgeri alteram, cùm eàdem in cuſpide coëuntem, ad impellendas partes corporis diuidendi; dicatur etiàm, quod dùm hinc inde altera alteram premit, ſibi mutuò potiùs reſiſtant, quàm ſe mutuò vrgeant ad corpus hinc inde diuellendum.

Neque dici poteſt partem, quæ ad cuſpidem Cunei concipitur impellere partes corporis diuidendi ad dexteram v. g. pertinere ad Vectem paritèr ad dexteram aſſignatum; cum id omninò ſit contrà rationem Vectis, de quo eſt figurà 11. quando ſcilicèt fulcimentum mediat inter onus, & potentiam; in eò enim extremitates ſemper mouentur in contrarias poſitionis differentias, dùm ſempèr onus mouetur ad ſitum oppoſitum ei, in quem inclinat potentia premendo.

Minus placuit hæc aſſignatio primi Vectis in Cuneo Guidubaldo à Monte, atque ita in ſuis mechanicis, tractatu de Cuneo, cum redegit ad Vectem ſecundi generis; quotiès ſcilicet, vt in figura 4, fulcimentum eſt in altero-

ro extremorum, & reſiſtens diuellendum v. g. mediat intèr fulcimentum, & potentiam, alteri extremo applicatam; quarè duos ſecundi generis Vectes in Cuneo conſtituit, qui in illius cuſpide ſibi inuicem aduerſantes per ſua extrema fulciantur, & virtute in oppoſitis extremis ad baſim per incuſſionem mallei accepta, vrgeant per ſui media extremitates corporis diuellendi; ad quas pertingit linea, diſtinguens partem Cunei, extrà tale corpus extantem, ab ea, quæ ſubingreſſa eſt.

Sed neque operatio Cunei per talem Vectem explicari poteſt: ſi quidem vbi aliquid Cunei ſubintrauit partes diſtrahendas, aliquomodo ſecundùm initia diductas, poteſt Cuneus per vim incuſſam tàm facilè vrgere extrema illarum hinc indè (velut pondus ſibi obſiſtentia) ſi verticem ab illis habeat multum diſtantem, quàm facilè vrget, ſi parum diſtantem; immò faciliùs; & de facto faciliùs ſcindit Cuneus in acutiorem angulum deſinens in figura 12. Licet comparando partem, quæ ingreſſa eſt corpus ſcindendum ad eam, quæ extra illud remanet, eamdem habeat proportionem diſtantiæ, immò maiorem ea, quæ reperitur in Cuneo, qui ſecundùm angulum minùs acutum applicatur figura 11; ergo non adeſt ibi ratio Vectis, quæ ſecundùm proportionem diſtantiæ tàm oneris, quàm potentiæ à fulcimento, in altero eiuſdem, conſtituto extremo operatur; vt quo maior eſt exceſſus diſtantiæ eiuſdem virtutis à fulcimento, ſuprà diſtantiam reſiſtentis ab eodem, eò faciliùs talis virtùs ſuperet reſiſtens.

Adde, quòd idem operabitur Cuneus, ſi cuſpide careat, ſolumque aliquid Cunei decurtati reſiduum ſit intèr extrema diuellenda; illa enim pars Cunei, quæ iàm ſubintrauit, & ſæpè ſaltèm non attingit amplius partes corporis diuellendi, vt videre eſt figura 11. & 12. perindè ſe habet ad ampliandam ſciſſionem, ſiuè adſit, ſiue non; Sed ſolùm ad id confert pars, quæ per impulſum vlterius pergendo talia extrema diuellit magis ab inuicem, ſecundùm proportionem ſuæ maioris craſſitiei, ſucceſſiuè ſubintrantis. Et ſi quis cuſpidem in Cuneo decurtato imaginaretur, ſuæ paritèr imaginationi deberet Vectem in Cuneo aſſignatum, qui verè in ſui ratione non adeſt,

Nihilominùs Cuneus motum machinalem perficit,
quo potentia debilior ſuperat validiùs reſiſtens; cuius vera ratio conſtabit
ex cauſa omnibus
machinis communi, quàm ex multiplicatione
virtutis in noſtra Sententia
afferemus.

SE-

SECTIO II.

Quomodò in Ariſtotelis doctrina, & cur, facto ſecundùm circulum motu, vis debilior, in maiori diſtantia à Centro applicata, faciliùs moueat.

ARiſtotelis intentum non fuit probare ſolùm in circumuolutione lineæ per alterum extremum, velut centrum, conſiſtentis, punctum longiùs à centro diſtans velocius moueri; ad hoc enim ſufficiebat proponere illud moueri velociùs, quod æquali tempore maius ſpatium pertranſit, maiorem verò lineam æquali tempore cum minori conuolutam maiorem circulum deſcribere, & ita extremitatem illius, longius à centro diſſitam, maiorem deſcribere circumferentiam; & hinc inferre velociùs moueri. Sed voluit, aſſignando cauſam dictæ maioris velocitatis in operoſa demonſtratione, geometricè deſignata, concludere; potentiam in extremitate magis diſtanti applicatam, mouere faciliùs; vt expreſsè ſubinfert in ſolutione quæſt. 3. de Vecte; cui fundamento, tamquàm ab Ariſtotele ſufficientèr conſtituto, fortè nituntur, quæ Archimedes docet lib. de Aequiponderantibus; dum vt Poſtulatum ſecundum, ſine vlla probatione præmittit (*æqualia grauia ex inæqualibus diſtantijs non æque ponderare, ſed præponderare ad graue ex maiori diſtantia.*)

Cauſam igitur maioris, & minoris velocitatis, ſecundùm quam mouentur, quæ à centro magis, vel minùs diſtant, aſſignat Ariſt. ex duobus, quæ ad motum in gyrum concurrunt, velut oppoſito modo; & quidèm vario pro varia diſtantia extremi mobilis à centro; & ſunt virtus motiuà, quæ de ſe illud incitat in directum tali motu, qui eſſet illi, ſic ab ea moto, ſecundùm naturam; & vis retentiua centri, quæ cogit mobile deuiare à rectitudine, per deflexionem, quæ eidem, à virtute motiua incitato, eſt præter naturam. Quod itaque propius eſt tali principio retentiuo, plus impediatur, ne obediat virtuti motiuæ, deflectendo magis à motu recto, ad quem ab illa inclinatur, motuſque illius propterea fiat magis in tranſuerſum, & pratèr naturam, adeoque tardior; ſed extremum lineæ breuioris, vt potè vicinius centro, & ita principio retentiuo, plus participat in ſuo motu de flexu præter naturam; ergo tardius mouetur. Sicut è contra, quod plus diſtat à principio retentiuo in centro, minus retrahitur, & ita magis obſecundat virtuti motiuæ, plus accedendo ad motum rectum, qui eſt illi ſecundùm naturam; adeoque velociùs mouetur: ſed huiuſmodi eſt extremum lineæ longioris: magis diſtans à centro; ergo illud velociùs mouetur.

Ex tali autem velut oppoſito modo, quo concurrunt principia talis motus, putat inferri non ſolùm maiorem velocitatem extremi remotioris à centro in linea longiori: ſed etiam maiorem facilitatem; cum maior velocitas ſit ex minori impedimento à motu, qui ſecundùm naturam prouenit à tali virtute; quare non ſolum ex dictis de circuli motu, infert velociùs; ſed quæſt. 3. de Vecte, faciliùs moueri.

Vt autem hoc fundamentum magis ſtabiliat, demonſtrationem inſtituit ad normam geometricam, vt deſignatur in figura 20. quæ diſtinctè probet partes lineæ in circumuolutione circulum deſcribentis, quo viciniores ſunt extremo conſiſtenti pro centro, eo magis retrahi à motu naturali, & plus participare de præternaturali; è contrà verò remotiores à centro magis participare de naturali, minùs affici à retentione præter naturam. Sit circulus D. B. C. E. & intrà illum alius minor N. M. P. O. Sintque diametri maioris D. C. & B. E. minoris verò N. P. & M. O. Deinde à puncto B. extremo diametri maioris circuli, ducatur in vtramque partem tangens B. K. æqualis, & parallela ipſi A. D. & B. R. parallela, & æqualis ipſi A. C; & iunctis æqualibus, & parallelis per lineas K. D; & R. C. compleatur rectangulum D. K. R. C. Iàm ſi ſemidiameter A. B. intelligatur moueri, circulum deſcribens, & peruenire ad punctum, vnde digreſſa eſt, manifeſtum eſt quod ad ſpatium A. B reuertetur. Similitèr linea A. M. conuoluta, perſiſtente extremo A, redibit ad ſpacium A. M. In tali autem motu conuolutionis extremum lineæ A. M. quià plus retrahitur à centro, tardiùs mouetur, quàm extremum A. B, quod retrahitur minùs à motu in directum, & naturali.

Ducatur enim linea A. L. F. biſariam v. g. diuidens quadrantes A. M. P. & A. B. C; & à puncto L. vbi ſecat quadrantem minoris circuli erigatur perpendicularis ad ipſam A. M. quæ ſit L. Q. Rursùs ab eodem puncto L. ad latus R. K. rectanguli K. C. extendatur parallela Semidiametro A. B, & ſit L. S, & vbi illa ſecat in puncto. S. maiorem circulum, erigatur ſimilitèr alia perpendicularis ad A. B, & ſit S. T. Denique à puncto F; vbi terminatur linea diuidens biſariam quadrantem B. C. maioris circuli, ducatur tertia perpendicularis ad A. B; quæ ſit F. X.

Hac conſtructione peracta erunt L. Q. S. T. æquales, cum ſint latera rectanguli T. L. oppoſita; at verò linea B. T, quam perpendicularis S. T. abſcindit de ſemidiametro A. B. maioris circuli, minor erit quàm M. Q. quæ à linea L. Q. abſcinditur de A. M. ſemidiametro circuli minoris. Nam ſi æquales rectæ cadant perpendicularitèr à circumferentia in diametrum, in circulis inæqualibus, quæ eſt in maiori circulo, ſecat minorem partem diametri, ſiquidem reſpondet, velut chorda, parti circumferentiæ minus curuæ, vt con-

conſtat ex demonſtratis de finibus; Sed L, Q. & S. T. menſurant motum ſecundùm naturam à virtute in directum premente, per ſpatium æquale; at verò B. T. & M. Q. menſurant retrationem præter naturam verſus centrum; ergo in ſpatio æquali motis ſecundùm naturam A. B. & A. M. magis retracta eſt extremitas M. minus diſtans à centro in linea A. M, quam extremitas B, magis diſtans ab illo, in linea A. B. ergo linea A. M; per æquale ſpatium ſecundum extremitatem M; mota eſt cum maiori reſiſtentia, quàm A. B. ſecundùm extremitatem B.

Verùm cum ſit rationabile, vt in motu vtriuſque lineæ circumlatæ A, M. & A. B. Sicut ſe habet id, quod eſt ſecundùm naturam in motu extremitatis M. ad id, quod eſt præter naturam in eodem; ita ſe habeat quod eſt ſecundum naturam in motu extremitatis B. ad id, quod eſt præter naturam in illo; quo tempore extremum M. peruenit in L, etiam extremum B. peruenit in F. Nàm ductis lineis L. M. F. B. exiſtunt duo triangula L.Q.M. & F. X. B. æquiangula ad inuicem: quare per quartam Sexti, vt ſe habet L. Q ad Q. M. ita ſe habebit F. X. ad X. B. & permutando, vt L. Q. menſura motus ſecundùm naturam lineæ A. M. per extremum M. ad F. X. menſuram motus ſecundùm naturam lineæ A. B. per extremum B. ita ſe habebit Q. M. menſura retractionis, quæ præter naturam fit à centro, in M, extremo lineæ A. M. ad X. B. menſuram retractionis, quæ præter naturam fit à centro, in B. extremo lineæ A. B.

Quarè cum in alio puncto, præterquàm in F, non ſeruetur proportio, ideſt vt motus ſecundùm naturam vnius ad motum ſecundum naturam alterius, ita qui præter naturam in vno ad eum, qui præter naturam in alio eſt; quo tempore punctum M. peruenerit in L. punctum B. peruenerit neceſſariò in F, hoc eſt extremitas remotior à centro mota erit tantò velociùs, quanto maius ſpatium decurrit pro eodem tempore.

Concluditque Ariſtoteles explicationem huius fundamenti, cui tota vis machinatrix innitatur his verbis (*quam igitur ob cauſam ab eadem potentia celerius fertur id, quod plus à centro diſtat, punctum, ex ijs, quæ dicta ſunt, eſt manifeſtum*) nihil aliud tunc addens de facilitate: de qua poſteà quæſt. 3. ſic habet (*quoniam autèm ab æquali pondere celeriùs mouetur maior earum, quæ à centro ſunt: duo verò pondera, quod mouet, & quod mouetur; quod igitur motum pondus admouens, longitudo patitur ad longitudinem: Semper autèm quantò ab Hypomochlio diſtabit magis, tantò faciliùs mouebit*) Hæc ille; vel ex cauſis maioris celeritatis inferens immediatè maiorem facilitatem, quod examinabimus, quomodo rectè fiat; vel ſumpta pro principio ſine probatione ea propoſitione, de qua Archimedes probationem inſtituit primo Aequiponderantium propoſitione 6, de qua poſtea.

SECTIO III.

Proponuntur quædam, quæ videntur allatum fundamentum Mechanicæ infirmare.

1 QVia progreſſus, quo probatur in quadrante inferiori figura 20. extremum B; in maiori diſtantia à centro motum à grauitate, velociùs moueri, ſi applicetur Superiori quadranti (vt habetur figura 21.) in qua extremum B. à puncto conſiſtentiæ perpendicularis paulisper remotum, poſteà ſecundùm grauitatem deſcendat, probat oppoſitum; extremum ſcilicet longius à centro diſſitum tardiùs moueri: Si enim circumuoluto circulo intelligatur C. peruenisſe in B. & R. in K. (vt in figura 21 videre eſt) retenta eadem Ariſtotelis deſignatione id fiet manifeſtum. Conſtat ſiquidem in ſpatio circūferentiæ ſuæ extremum quod eſt vbi B. motum à grauitate, quæ de ſe inclinat deorſum verſus A. & non ad R. plus in proportione moueri præter naturam, quàm extremum M. in quadrante Superiori circuli minoris; ſi à puncto conſiſtentiæ ſemotum poſteà ſecundùm grauitatem deſcendat: nàm, vt cum Ariſtotele dicebamus iuxtà demonſtrata de ſinibus, æqualis linea ducta perpendiculariter à circumferentia ad diametrum plus abſcindit de diametro circuli minoris, quam de diametro circuli maioris; at id quod abſcinditur de diametro, menſurat in Superiori quadrante motum naturalem deorſum; Linea verò perpendicularis ad diametrum menſurat motum præter naturam in tranſuerſum illi reſpondentem, factum ex alligatione alterius extremi ad centrum; ergò velociùs conſequenter ad progreſſum Ariſtotelis & faciliùs dici debebit moueri extremum M. lineæ breuioris vicinius centro, quàm extremum ad B. lineæ longioris magis diſtans ab illo, ſi intelligantur moueri in Superiori quadrante circuli.

Certè æqualis linea in vtroque circulo ducta perpendiculariter à circumferentia ad diametrum, oſtendit æqualem motum præter naturam in tanto ſpatio ex alligatione ad centrum A. Sed in circulo minori iunctum maiori motui deorſum, menſurato à maiore portione diametri abſciſſa per talem lineam perpendicularem; pariter ſi velimus de diametro minoris circuli abſcindere minorem portionem, quàm ante, ſed æqualem ipſi B. T. quæ ante abſciſſa eſt de diametro maioris circuli, & ſit M. L. vt habeamus in vtroque circulo menſuram æqualis motus deorſum facti in Superiori quadrante, euidenter conſtabit, exiſtente in maiori circulo linea T. S. menſura motus præter naturam, iuncti motui ſecundùm naturam, menſurato per lineam B. T. non poſſe in circulo minori lineam Q. L. eſſe ampliùs menſuram motus præ-

ter naturam, correſpondentis motui ſecundùm naturam, ſumpti in illo, & menſurati per lineam M. I. breuiorem quàm M. Q. vt abſciſſam de illa, & æqualem lineæ B. T; Sed menſuram talis motus præter naturam, ſic correſpondentis, eſſe neceſſariò breuiorem, quàm Q. L: & erectam à puncto I. longius à centro A. diſtanti, perpendiculariter ſuprà diametrum ad circumferentiam vſque v. g. in H. Ac proindè ſumpto æquali motu ſecundùm naturam menſurato in Superiori quadrante vtriuſque circuli lineis æqualibus B. T. & M. I. eum in ſuperiori quadrante minoris circuli habere multò minus admixtum de motu prætèr naturam, quam in ſuperiori quadrante circuli maioris, & conſequentèr ad Ariſtotelis ratiocinationem, in ſuperiori quadrante minoris circuli, velociùs, & faciliùs exerceri.

Quod ſi quis dicat, ad fulciendam Ariſtotelis doctrinam; Primo Rationem minoris velocitatis & facilitatis in ſuperiori quadrante maioris circuli petendam ex eo, quod in tali ſitu, graue nitens deorſum à B. in S. cum alligatione ad centrum A. magis ſuſtentetur ſuper centrum A. quam in quadrante circuli minoris, dum nititur deorſum ab M. in L. Etiàm ſi totum admittatur, non ſoluet oppoſitionem à nobis factam; quià cum hoc ita conueniat tali motui in ſuperiori quadrante maioris circuli exercito à grauitate, cum alligatione ad centrum A; ſicut tali motui grauis in inferiori quadrante minoris circuli conuenit, ex alligatione ad idem centrum A. per Ariſtotelem, maior retractio à motu recto, poterit ſecundùm eandem ratiocinationem illius, ſuprà propoſitam, probari vtrumque, in motione mechanica ſecundùm circulum exercita, euenire; quod ſcilicèt longiùs à centro diſtans extremum velociùs, & facilius mouetur, vt in quadrante inferiori; & quod longius diſtans à centro extremum tardiùs, & difficiliùs mouetur, vt in quadrante Superiori.

Quod ſi dicas ſecundò; virtutem mouentem, in qualibet parte conuolutionis conſideratam, vrgere de ſe in directum, ſecundùm lineam tangentem circumferentiam, quæ deſignatur ad lineæ diametralis, extremum à centro diſtans; atque ita cum in qualibet parte dictæ conuolutionis ſemper per circumferentiam maiorem, deſcriptam ab extremo lineæ longioris remotiori à centro, minùs recedatur à tali tangente, quam per circumferentiam circuli minoris, deſcripti ab extremo lineæ breuioris, viciniori centro; ſequi manifeſtè motum per maiorem circumferentiam extremi magis remoti à centro, minùs participare de retentione præter naturam, ac proinde velociùs, & faciliùs exerceri, quod Ariſtoteles intendebat.

Suppoſitum eſt falſum de grauitate, quæ de ſe deorſum inclinat, & non ſequitur directionem tangentium paſſim deſignabilium, modò ad hanc, modò ad illam poſitionis differentiam. Deſtruit prætereà progreſſum Ariſtotelicæ

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

ſtotelicæ ratiocinationis, procedendo diuerſimodè in aſſignanda menſura retractionis factæ à centro prætèr naturam inclinationis virtutis mouentis, vt ſtatim patet illam recognoſcenti. Denique ſi applicetur quadranti ſuperioris circuli, eamdem cum illa patitur inſtantiam.

II. Videtur deficere Ariſtotelis diſcurſus; quia non procedit ex ijs, quæ per ſe conueniunt circulo, & virtuti mouenti ſecundùm illum: licet enim in aliqua combinatione particulari mouentium, admitteretur talis proportio retractionis prætèr naturam à centro, & progreſſus ſecundùm naturam à virtute,in extremo ſic diſtantè ab illo; nihilominùs cum poſſit applicari ad mouendum virtus, quæ non impellat de ſe in directum illam extremitatem, cui applicatur; ſed eam, ſibi circumlatæ vnitam,circumflectat in gyrum; nulla erit retentiua, quæ ſit illi præter naturam à centro; & nihilominùs velociùs mouebitur à dicta virtute extremum lineæ longioris, magis diſtans à centro, & faciliùs ad vincendam reſiſtentiam.

III. Quia etiam ſi ille diſcurſus admitteretur, ad probandam maiorem velocitatem in motu extremi,magis remoti à centro; quià pro eodem tempore percurrit modo dicto maius ſpatium: nunquàm tamen probaret maiorem facilitatem ad mouendum in ſpatio proportionali; immò oſtenderet eam non dari. Si enim ex retractione prætèr naturam oritur difficultas, & in motu lineæ longioris,ſecundum extremum magis diſtans à centro, quantò maior eſt motus ſecundùm naturam,pro tali tempore, ſuprà motum ſecundùm naturam extremi lineæ breuioris, tantò etiàm,pro eodem tempore, maior eſt retractio prætèr naturam à centro, in tali motu ipſius, ſuprà retractionem, quæ reperitur in minori motu extremi lineæ breuioris, tali tempore, paritèr exercito; iam non maiori facilitate mouebitur extremum lineæ maioris in ſpatio maiori, quàm extremum breuioris in ſpatio proportionali. Et quià in motionibus Mechanicis,velut ſuprà centrum, in fulcimento exercitis, ſunt motus per extrema breuiorum, & longiorum linearum proportionales ſecundùm circumferentias; eadem erit difficultas mouere extremum lineæ longioris, per tantam partem ſuæ circumferentiæ maioris; ac mouere extremum breuioris,per partem illi proportionalem ſuæ minoris circumferentiæ; & conſequentèr æqualia pondera,in diſtantijs inæqualibus à fulcimento,æquè facile mouerent; quià ſecundùm eamdem proportionem mixtionis inclinationis, & reſiſtentiæ mouerent,iuxtà dicta; quod eſt contrà intentum Ariſtotelis; & expreſſam legem, quam in motionibus mechanicis ex hac doctrina præſcribit quæſtione 3. de Vecte. Quod ſcilicèt quanto ab Hypomochlio diſtabit magis, tantò faciliùs mouebit: male tamen ex præmiſſis inferens, aut gratis & parùm cohærenter ijs adiungens: vide Ad not. I V.

Non videtur igitùr dictis; & probatis ab Ariſtotele de motione, &

con-

conditionibus Circuli niti ſufficientèr vis Machinalis, etiàm determinatè ſecundùm Circulum exercita.

Ariſtotelis doctrina meliùs explicatur, & certiùs conuincitur Parte Tertia in ſolutione trium obiectionum, primò propoſitarum, pro illa.

SECTIO IV.

Expenditur Archimedis doctrina de potentiæ ratione in Vecte.

QVod Ariſtoteles indicauit quæſt. 3. de Vecte ſine vlla probatione, velut acceptum ab experimentis ſenſibilibus in vſu Vectis (quod igitur motum pondus ad mouens, longitudo patitur ad longitudinem) tentauit demonſtratione ſtabilire Archimedes & alij ad 6. primi Aequiponderantium; ſed ratiocinationes omnium, quos legere licuit, non effugiunt inſtantias, quas ſubijciam ad doctrinam Archimedis.

Qui duas magnitudines commenſurabiles, ſed inæquales ſecundùm proportionem duplam (in textu illius eſt ſeſquialtera, ſed perindè eſt.) ex puncto C. æquiponderantes ex diſtantijs habentibus vice verſa eandem, quam ponderibus rationem, diuidit per communem menſuram in partes ſex vtrasque & ſpatium inter illas duplicatum ſecàt paritèr in tot partes æquales, quot ex vtraque magnitudine aſſignatæ ſunt. Tandèm in diſtantijs æqualibus ſingulas, ex vtraque magnitudine, partes æquales appendit. Hac conſtitutione ſuppoſita videtur ſic probare intentum.

Diſtributis v. g. ſex magnitudinibus grauitate æqualibus, in diſtantijs ab inuicem æqualibus, (vt apparet in figura 22.) centrum grauitatis aggregati ex illis omnibus erit ad punctum medium C. circa quod numero, & pondere æqualia in diſtantijs æqualibus conſiſtunt; quare ſi fulcimentum apponatur ad punctum C. conſiſtente longitudine, in qua ſic ſunt diſpoſita, fiet æquiponderatio, & quies.

Sed dùm omnium ſex magnitudinum prædictarum, ſic diſpoſitarum, centrum grauitatis eſt ad C. ob eandem rationem quatuor magnitudinum ex illis S. T. V. X: centrum grauitatis eſt ad punctum E. circa quod binæ hinc indè grauitates æquales, in diſtantijs æqualibus, paritèr conſiſtunt: ſimilitèr, & reliquarum duarum Z. M. centrum grauitatis, ob eandem rationem, erit in D. Idem verò reſpectu communis centri grauitatis in E. præſtant quatuor illæ, ſiuè remaneant diſtantijs æqualibus inuicem diſſitæ circa illud, ſiuè ſimul vnitæ ex illo pendeant. Similtèr duæ illæ circa commune centrum grauitatis D; ſi ergo intelligantur (vt in figura 23.) quatuor S. T. V. X. collectæ pendere ex E, & illæ duæ collectæ pendere ex D, fiet conſiſtentia, ſicut

quan-

quando ſex pondere æquales in diſtantijs æqualibus erant diſtributæ.

Sed in hac diſpoſitione, ſicut magnitudo ex illis quatuor collecta in E. excedit magnitudinem, ex dictis duabus collectam in D; ita vice verſa longitudo totius lineæ C. D, hoc eſt diſtantia ipſius D, ex quo pendet magnitudo, ex duabus collecta, à fulcimento in C, excedit longitudinem lineæ C. E. hoc eſt diſtantiam E, ex quo pendet magnitudo, ex quatuor illis collecta, ab eodem C. Ergo ſi diſtantia ad diſtantiam ita ſe habeat permutatim, vt pondus ad pondus, ſeu virtutem, æquiponderabunt.

In hoc diſcurſu, ſi quod aſſumitur (exiſtente centro grauitatis omnium in C. ſimul quatuor ex ijs commune centrum grauitatis habere in E.), intelligatur de centro grauitatis, in quo illa abſolutè ſpectata grauitare poſſint, niſi aliundè impediantur, verum eſt; ſed ſi intelligatur de centro grauitatis, in quo illa quatuor exerceant grauitationem, dùm exercetur grauitatio omnium ſex ad C. falſum eſt; ſiquidèm appoſito ſulcimento ad C, magnitudo X. vnitur cum alijs duabus Z. M. ad eamdem poſitionem vltrà punctum C. ad exercendam æquiponderantiam, reſpectu aliarum trium, ad oppoſitam poſitionem ponderantium; non autèm cum magnitudine V. exiſtente in oppoſita poſitione, ad exercendam, pro eodem tempore, ponderationem, & æquiponderationem ipſorum quatuor X. V. T. S. in puncto E.

Quod euidenter oſtenditur; nam ſi minuatur, vel auferatur pondus X, eleuabitur pars Vectis, quæ eſt à C. verſus Z. M. & deprimetur oppoſita; ergo magnitudo X. ad illam partem vltrà C. vbi X. & M: quæ ipſa imminuta, vel ablata eleuatur, conſtituebat ante in actu exercito ſuum pondus, & non cum alijs tribus V. T. S. in puncto E. ad partem oppoſitam: Siquidèm talis pars, in qua V. T. S. cum ante conſiſteret, poſteà ipſius X, per imminutionem; vel ablationem eiuſdem, remoto conſortio, ſi quod aderat, ſtatim deprimitur; deberet autem omninò eleuari ſi X. ante, dum fieret conſiſtentia, ponderaſſet cum tribus V. T. S. in E. velut detracta parte, cum illis tribus ante, ad eamdem poſitionem in E. ponderante.

In hoc Primo videtur conſiſtere fallacia modi procedendi in tali ratiocinatione; quod ſcilicet ſupponat, dùm omnium ſex magnitudinum ponderatio, & æquiponderatio exercetur in C. ipſarum quatuor X. V. T. S. ponderationem, & æquiponderationem exerceri paritèr etiam in E. nàm aſſumit illas in proprijs diſtantijs æqualibus idem præſtare reſpectu puncti E; ac ſi ſimul iunctæ ex puncto E. ſolùm penderent.

Secundò quod etiamſi, dum ſex magnitudines, in grauitate æquali, & diſtantia diſpoſitæ exercent ponderationem, & æquiponderationem ad punctum C, quatuor ex illis, modo dicto, exercerent etiàm eam ad punctum. E. quando poſtea aſſumunt; idem omninò eſſe reſpectu totius ex omnibus ſex col-

collecti, ſi ipſæ quatuor X. V. T. S. vnitæ pendeant ex ſolo puncto E, ac ſi remaneant, vt priùs, diſpoſitæ in diſtantijs æqualibus, per propria ſingularum grauitatis centra, punctis ſic æqualitèr diſtantibus reſpondentes; paralogizant: prius enim X. per ſuam diſpoſitionem cum Z. M, habens ſuum momentum cum ijſdem ad poſitionem eamdem vltrà C. determinabat punctum C. diſpoſitis alijs, numero, grauitate, & diſtantia æqualibus, ad poſitionem oppoſitam; vt eſſet illud, circa quod æqualia exiſterent momenta: facta autèm mutatione diſpoſitionis, ſuſpenſis quatuor X. V. T. S. vnitis ex puncto E. iàm magnitudo X. vltra C. ad poſitionem, in qua exiſtunt Z. M. nihil prorſus habet ſui momenti, & ita non perinde ſe habet, vt priùs ſe habebat, reſpectu reliquorum, ad conſtituendam, & probandam æquiponderantiam omnium, per commune centrum grauitatis in C.

Quod ſi tranſpoſita magnitudine X; & cum alijs tribus V. T. S. ſuſpenſa in puncto E; & remanente fulcimento ad C. adhuc perſeuerat æquilibrium, id dici poterit prouenire ex eo, quod in iſta paritèr diſpoſitione illarum remanet vera cauſa conſiſtentiæ, quam hæc, & ſimiles probationes non agnoſcunt, & quam mox ſubiungemus & proponemus examinandam, vt verum, primum, & vnicum fundamentum Mechanicarum motionum, & conſiſtentiarum, quæ, ex modo applicationis per Machinam, à virtute, alioqui de ſe minori, & impari ad eas præſtandas, exercentur.

Progreſſus Archimedis; & eius debilitàs diſtinctius cognoſcetur ex dicendis Parte 3. ſect. 2, in qua inſtantiæ contrà illum hic poſitæ, ſolutis obiectis, ſtabilientur; & in Annotatione VI.

SECTIO V.

Explicatur vera Ratio aucta per Machinam potentia.

ACcipio primò omnia menſurabilia eiuſdem generis, & commenſurabilia inæqualia hoc habere; vt nihil ſit in ijs tàm magnum, quod non poſſit æquari, immò ſuperari multiplicatione alterius, in determinata quantitate minoris. Cùm enim omne finitum, ablatione finiti in determinata quantitate, tandèm conſumatur; ſi ſecundùm talem ablationem à maiore fiat augmentum minoris, euidentèr conſtat, poſſe ipſum æquari maiori, & tandèm illud excedere.

Placet autem perſpicuitatis, & breuitatis cauſa in ſolis commenſurabilibus doctrinam proponere, quam conſtabit, ex dictis ad propoſitionem 7. primi æquiponderantium ab Archimede, poſſe etiam incommenſurabilibus applicari; & ſecundùm Mechanicam applicationem incommenſurabilia pon-

dere reduci ad æquilibrium.

Accipio 2. tantumdem eſſe, ſaltem non minùs valere, in ordine ad motum perficiendum, virtutem motiuam, vt vnum, ſucceſſiuè applicare ad mouendum per ſpatium quinque palmorum v. g. correſpondenter vni palmo poſt alium; atque ſucceſſiue applicare quinque virtutes, vt vnum, vnam poſt aliam; ita vt ſingulæ pro ſingulis palmis moueant; cum enim, facto motu per primum palmum, virtus, vt vnum, ſuperſit potens pro ſequenti palmo præſtare, quicquid poteſt quælibet alia ipſi æqualis; alioqnin non eſſent poteſtate æquales, tantumdèm modo dicto erit eam, quæ motum effecit per primum palmum, pergere vlterius ad mouendum per ſecundum, atque loco illius aliam ſubſtituere æqualem ad mouendum per ſecundum, & ſic deinceps. Quare vis mouens ſucceſſiuè per ſpatium quinque palmorum, in ordine ad ſic mouendum, æquiualet quinque virtutibus, quarum vna poſt aliam applicentur ſingulæ ad mouendum per ſpatium vnius palmi. Virtus ergò, quæ continuè mouet, ſecundùm diuiſibilitatem motus, in ordine ad partes ſpatij, æquiualet alijs virtutibus ſibi æqualibus, quæ ſucceſſiuè applicentur ad mouendum vna poſt aliam; ſingulæ pro ſingulis dictarum partium; & ita virtus continuè mouens æquiualenter replicatur in partibus ſpatij, ad efficiendum in ijs talem motum.

Accipio 3. ſi ad ſuſtinendum, mouendumque aliquod pondus, aut vincendam aliquam reſiſtentiam, ſufficiat virtus vt quinque v. g. perindè eſſe in medio apto v. g. aere, applicare ſolum vnum, quod habeat virtutem, vt quinque, atque applicare quinque, quæ ſingula habeant virtutem vt vnum. Dantur enim effectus, ad quos præſtandos, extenſio æquiualet intenſioni; vt in materia de qua loquimur, tantumdem in medio apto v. g. aere ponderant quinque corpora, quorum ſingula ſint vnius libræ, ac vnum, quod dicatur eſſe quinque librarum, continens ſcilicet tanto plus grauitatis ſub tanto minori extenſione; ac tantundem valent decem homines, quorum ſinguli poſſint ſuſtinere centum libras, debitè applicati ad ſuſtinendum onus mille librarum, quantùm valet vnus, qui poſſit ſolus mille ſuſtinere.

Ex quo infertur, conſequenter ad ſupradicta; quod ſi ad mouendum aliquid, ſufficiat virtus, vt quinque, & hæc ſuppleri poſſit per quinque mouentia, in quorum ſingulis ſit virtus, vt vnum; poſſe etiàm ſuppleri per applicationem vnius, habentis virtutem, vt vnum, quinquies replicatam; ſi ſecundum illam, ſic replicatam, poſſit æquiualere illis quinque.

Accipio 4. In motibus, qui eodem tempore fiunt cum differentia velocitatis maioris in vno, quàm in altero; quod licet ſingulæ partes velociores ſint vna poſt aliam, & comparatæ inter ſe, nunquàm pro duratione, vni correſpondente, exiſtat alia; attamen, comparatæ ad partes tardioris, in data

pro-

proportione, ſempèr retinent ſimul dictam proportionem exceſſus; cum reſpectu tardioris totius, & cuiuslibet partis ſignabilis illius ſit maior velocitas, ſecundum datam proportionem in altero. Dato igitùr motu in quintupla proportione velociori reſpectu alteriùs ſic tardioris, ſicut totus reſpectu totius, ita partes vnius ad partes alterius, pro æquali menſura temporis ſignabiles, habent exceſſum ſuum velocitatis, vt quinque ad vnum; & ſic reſpectu totiùs, & cuiuslibet partis illius ponunt, vt quinque cum vno; ita vt comparatione dicti vnius non habeat exceſſus, vt quinque, ſucceſſionem: alioqui ſi dùm correſpondet exceſſus, vt vnum, non correſponderet ſimilitèr, vt duo, vt tria, vt quatuor, eſſet aſſignare aliquid talis motus tardioris, cui pro aliquo ſignabili temporis in velociori non correſponderet, niſi velocior, vt vnum, vel velocior, vt duo &c. quod eſt impoſſibile, pro tunc enim eſſet, & non eſſet velocior, vt quinque.

Eſto igitur in motu velociori ſit omnium partium ſuarum ſuceſſio vnius poſt aliam, vt nequeant inter ſe duratione penetrari; reſpectu tamèn motus tardioris in dicta proportione dici poteſt, rationem talis exceſſus, vt ſic, non habere ſucceſſionem, ſed ſimul eſſe.

Colligo ex his; quod quia ſecundùm dictam proportionem virtus vt vnum v. g. in motu velociori, vt quinque, applicatur ad mouendum pro tanto ſpatio, quod in quolibet ſignabili ſui ſe habet, vt quinque ad vnum reſpectu ſpatij, in quo correſpondentèr fit ſic tardior motus; æquiualebit ipſa virtus, vt vnum, pro toto ſpatio, in tali proportione excedenti mouens, quinque motoribus ſibi æqualibus, qui ſucceſſiuè vnus poſt alium, ſinguli pro tanto talis ſpatij applicarentur admouendum.

Si enim quinque motores, vt vnum, reſpectu ponderis, vt quatuor v.g. dùm retinerent, pro quocumque ſignabili temporis, in dicto motu velociori ad illud datam proportionem, vt quinque ad quatuor, ſuperarent illud: ergò etiàm virtus, vt vnum, quæ pro quocumque ſignabili in motu, ſecundùm datam proportionem velociori, æquiualet illis quinque, præualebit reſpectu ponderis vt quatuor.

In iſta igitur connexione virtutis minoris cum alio, ipſam ſimplicitèr excedente, ſecundum quam ſic applicantur; vt, ſi moueantur, neceſſariò pro eodem tempore motus minoris ſit maior, reſpectu motus excedentis, in eadem, vel etiam in maiori proportione, quam ſit exceſſus illius ſimplicitèr accepti ſupra minorem, conſiſtit totum artificium Machinæ vt ſic, quæ aſſumitur ad adiumentum virtutis minoris ad æquiualendum, vel præualendum potentiori; quia cum hac connexione minus poteſt æquiualere maiori, & itá cauſare conſiſtentiam, vel etiam illud ſuperare, & ſic mouere, vincendo reſiſtentiam illius; licet enim abſolutè ſit minùs; in tali tamèn applicatio-

ne in ordine ad actum ſecundum, qui iuxtà eam natus eſt ſequi ſecundum talem proportionem, vel æquat, vel excedit; & augmentum virtutis per machinam eſt à replicatione ipſius in motu velociori, ſecundum quam æquiualet multiplicibus, quæ ſic multiplicia, vel compenſant, vel excedunt id, quod ipſis minus multiplicibus preualeret. Quià talis replicatio, vel æquipalentia, licet in ipſo motu virtutis minoris habeat ſucceſſionem, quæ repugnat coexiſtentiæ partium ſignabilium in illa, reſpectu tamèn motus tardioris ſecundùm datam proportionem, qui, ex connexione per Machinam, natus eſt correſpondenter ſequi in excedente ipſam, habet vt coexiſtat ſecundùm illam proportionem ſimul cuicumque ſignabili illius, vt ſupra diximus num. 4. & ita, pro quocumque ſignabili talis motus ſic tardioris, poſſit æquiualere excedenti, vel illud ſuperare.

Quod ſi dicas, verum quidem eſſe; quod virtus de ſe minor pondere, cum quo ſit connexa per Machinam, ſi in tali collocatione moueat, vincet, ſecundùm replicationem multiplicatam ſui in tali motu velociori, dictum pondus, in tanto minori motu ſic minus applicatum; nihilominùs dictam virtutem non probari incipere poſſe motum, quo illud vincat; cum abſolutè ſit minor reſpectu illius.

Adde ad complendam probationem, neceſſariò illam talem motum incepturam; alioquin vel tale pondus eleuabit illam ſic minorem, licet in tali collocatione poſitam, vel ſiſtet, quorum vtrumque eſt impoſſibile.

Si enim dicatur eleuare; iam illa in ſuo motu exercito, pro tali collocatione, non æquiualebit ijs; quæ excedunt tale pondus, quod eſt contra ante conſtituta, & admiſſa.

Si verò dicatur ſiſtere, tùnc ſtabunt duo in æquilibrio, quorum alterum, licet augeatur altero immutato, non auferet æquilibrium inter illa, quod patet ex eo, quià pondus, vt quatuor, quod dicitur ſiſtere talem virtutem, vt vnum, modo dicto applicatam per Machinam, etiamſi creſceret donec æquiualeret totidem, quibus illa æquiualet in ſuo motu iuxtà dicta, & ſic fieret pondus, vt quinque; non tamèn poſſet cum tali augmento, ſupra æquilibrium aſſertum, facto illam mouere; ſiquidem in exercitio talis motus non poſſet illam excedere, ne dicatur in exercitio talis motus dicta virtus illis totidem ſimul æquiualere, & non æquiualere.

Quarè omnino dicendum eſt, quod ſi virtus, vt vnum v. g. ità connectatur per Machinam cum pondere, vt quatuor; vt ſi fiat motus, illa ſecundum motum velociorem, vt quinque, reſpectu correſpondentis motus tardioris in pondere, agnoſcatur replicari, de facto præualebit, & mouebit dictum pondus.

Sed parte 3. in ſolutione Obiectionis 4. directè oſtendetur, quod hic

pro-

probatur per deductionem ad impoſſibile.

Parte III. & in Adnotatione VII. & VIII. ſoluentur, quæ contra mobile Principium afferuntur.

SECTIO VI.

Proponitur Aſsignata ratio in Vecte.

QVia in pluribus mechanicorum inſtrumentorum exercentur motus, inuicem ordinati, & menſurabiles per longitudines, quæ ratione communis fulcimenti inſtar ſemidiametrorum deſcribunt circumferentias, aut partes illarum, inuicem proportionatas, vt ſe habent longitudines; & quia proportiones in ij: facilè aſſignantur, explicandam duximus in aliquo ipſorum allatam doctrinam.

Sit Vectis [*vt in figura* X.] A. B. diuiſus in C; ita vt diſtantia B. ab ipſo C. ſit quinquies maior, quam diſtantia A. ab eodem C. tùm ex A. pendeat pondus quatuor librarum, & in B. ſit pondus vnius libræ, ſeu virtus potens ſine Vecte vni libræ æquiualere. Poſito ſuſtentaculo in C. fiet punctum C. centrum, circa quod duæ longitudines C. A. & C. B. ſi moueantur eleuato A. v. g. & depreſſo B. deſcribent in motu dicta extrema A, & B. circumferentias ſeu partes illarum ita proportionatas, vt ex demonſtratis ad II. propoſitionem libri 5. apud Pappum Alexandrinum, ita ſe habeant circumferentiæ, & partes illarum inter ſe correſpondentèr deſignatæ, vt diametri; quarè ſi depreſſo B. eleuetur A, ita ſe habebit motus ſecundùm partem circumferentiæ, deſcriptæ ab extremo B, ad motum, ſecundùm partem circumferentiæ, pro eodem tempore deſcriptæ ab extremo A; ſicut ſe habet ſemidiameter C. B. ad ſemidiametrum C. A; Sed plus excedit longitudo C. B. longitudinem C. A, quæ ad illam eſt, vt quinque ad vnum, quàm pondus in A; vt quatuor, virtutem, vt vnum poſitam in B. in motu ſecundùm extremum B. quinquies maiori; & quià pro eodem tempore exercetur, quinquies velociori, quàm ſit motus illi correſpondens, ſecundùm extremùm A. pondus, ſeu virtus, vt vnum, æquiualet quinque motoribus, vt vnum, quorum ſinguli vnus poſt alium mouerent per ſpatium æquale ei, quod percurritur ab A; omnes tamen pro eodem tempore, quo mouetur extremum A., nulla relicta particula talis motus in A., cui non correſpondeat ſimul & ſemel exceſſus vt quinque, in motu ipſius B: ergò in tali motu ſic maiori, & velociori reſpectu minoris, & tardioris, virtus vt vnum, replicatur vt quin-

que

que, æquiualens quinque, quorum ſingula ſint, vt vnum; & ſicut hæc omnia ſuperant pondus, vt quatuor, ita ſuperabit virtus, vt vnum, illud idem, in motu quinquies velociori æquiualens illis.

Quod ſi pondus in A. eſſet quinque librarum, ſicut non excederet, nec excederetur comparatum ad quinque, quorum ſingula ſint vnius libræ, vel ad quinque virtutes, quarum ſingulæ eſſent vni libræ proportionatæ; ita nec in motu poſſet excedere, vel excedi, comparatum ad pondus, vel virtutem, vt vnum, in extremo B, in quo, facto motu, æquiualeret dictis quinque; ac proindè, ipſis ſecundùm talia extrema A, & B. collocatis, non ſequeretur motus, ſed fieret conſiſtentia.

Ex his habetur ratio cur, quando in ſimilibus ita ſe habet maior diſtantia à fulcimento ad minorem, ſicut maius pondus, ſeu reſiſtens in tali minori diſtantia poſitum, ad minorem virtutem, collocatam in diſtantia maiori, fiat conſiſtentia, & quies: quandò verò plùs excedit diſtantia, in qua minor virtus, diſtantiam, in qua pondus, ſeu reſiſtens maius, quàm excedatur virtus abſolutè conſiderata à dicto pondere, vel reſiſtente, fiant motus, ſecundùm quos prævalet virtus de ſe minor maiori ponderi, vel reſiſtenti.

SECTIO VII.

Explicatur vis Machinalis in Cuneo, Trochlea, & Cochlea.

EX ratione à nobis allata augmenti virtutis per Machinam, facilè perſpicies, cùr in Cuneo (Vide Fig. 11.12.) in quo nulla per ſe ratio Vectis, vt initio probauimus, tanta ſit vis ad ſcindendum; quià ſcilicet in ſuo ingreſſu inter extrema diuellenda, tanto plus, & velociùs mouentur latera ipſius, ſecundùm vim incuſſam percurrendo talia extrema, quam moueantur ipſa extrema, recedendo à ſe inuicem motu diuulſionis: immò ipſa extrema primùm diuulſa, reſpectu eius, quod eſt vlteriùs diuellendum, ſecundùm acceptam incuſſionem, tanto maiori, & velociori motu moueantur.

Cur tantò facilius, & potentiùs faciat diuulſionem cuneus in acutiorem angulum deſinens; ſi quidèm quantò acutior angulus ad verticem, tantò ad faciendum determinatum receſſum diuulſionis extremorum corporis ſcindendi v. g. debet de Cuneo plus ſubintrare, & ſic fieri maior, & velocior virtutis incuſſæ applicatio, per motum laterum ipſius, percurrendo, & premendo extrema diuellenda, ſic minus, & tardiùs mota; quæ alioqui ſi conſiderentur ipſa moueri ſuper latera cunei, velut pondus ſuper planum Horizonti inclinatum (quemadmodum non nemo tentauit explicare vim Cu-

nei) ſequetur ex hoc preciſè, potius difficiliorem eſſe operationem per huiuſmodi Cuneum: ſiquidèm plano ad Horizontem magis inclinato, pondus potiùs plus inſiſtit, & premit illud, vt Parte 1. ſect. 5. dictum eſt.

Agnoſces paritèr ex dictis cur in Trochleis Fig. 9. altero ſunis extremo inferiori Trochleæ, de qua pondus pendet, alligato, ſequatur maior facilitas in illo mouendo, nullo modo ſecundùm Vectem, quem, in ijs communitèr aſſignant, explicabilis. Quià ſcilicet tunc in velociori, & maiori motu potentia plùs replicatur correſpondentèr ponderi minus, & tardiùs moto. Si enim vt pondus aſcendat per palmum v. g. alligato ſune alibi, debent quatuor ſeries funium, inter Trochleas excurrentium, per quatuor palmos decurtari: iàm facta alligatione, vt dicebamus, ad inferiorem Trochleam, neceſſariò debent quinque ſeries funium, ſic excurrentium, decurtari per quinque palmos; vt fiat tàlis aſcenſus v. g. ponderis per palmum; & ſic motus virtutis in tali alligatione debet correſpondentèr eſſe maior, & velocior, reſpectu talis aſcenſus ponderis per palmum.

Deniquè agnoſces ex dictis, cur Cochlea Fig: 13. in motu, ſecundùm helices facto, tantoperè ad magnas vincendas reſiſtentias iuuet, cum in ijs nulla ratio Vectis, ſicut, & nulla Cunei, per ſe operetur: Apparet autèm in helicibus Ratio omni Machinæ à nobis aſſignata, de tanto maiori, & velociori motu, à modica virtute ſecundùm eas facto, reſpectu minoris, & tardioris motus reſiſtentis, quod per helices ſuperatur ab ipſa.

SECTIO VIII.

An eleuatio, & conſiſtentia ad aqualem altitudinem ſuprà horizontem aquarum, pro quauis amplitudine Vaſis, & anguſtia canalis communicantium, reguletur per Principium, quo motus, & conſiſtentiæ per Machinam explicantur.

INter alios, qui in aſſignandanda ratione adiumenti virtutis debilioris per machinam, meminerunt cum Ariſtotele maioris velocitatis motus eius per illam; non agnoſcentes tamèn, quomodò in maiori velocitate motus augmentum eius contineretur, magno plauſu exceptus eſt Academicus Lynceus in ſuo Tractatu de Inſidentibus aquæ, Italico Sermone edito, cui in hoc placuit Ariſtotelem ſequi, quem paſſim perſequitur, & vlterius ingenioſè pergendo applicare principium regulatiuum motus, & conſiſtentiæ per Machinam, ad reddendam rationem experimenti, quo paſſim videmus, vt in Fig. 26. à magna quantumuis mole aquæ, in ampliſſimo Vaſe A. B. C. D. contentæ, modiciſſimam, per apertum ad fundum illius in F. exiguum foramen, intrà

Tu-

Tubum I. E. illi adiunctum propulſam, non eleuari ad maiorem altitudinem, quam ipſa obtineat in Vaſe; ſed fieri conſiſtentiam inter vtramque, in eadem altitudine ſupra horizontem. Contendit igitur Lynceus quod ſicut in ſtatera fit æquilibrium, & conſiſtentia intèr pondus duarum librarum, & pondus ducentarum v. g. quoties illud in brachio longiori appenditur in diſtantia centies maiori à ſuſtentaculo, quàm hoc; quià illud ſic minus, in tali diſpoſitione neceſſariò deberet moueri pro ſpatio centies maiori, ac proindè centies velocius, quàm hoc; & ita momenta illorum, quæ exiſterent, partim ex grauitate abſoluta cuiuſque, partim ex velocitate correſpondente cuique in motu, qui fieret pro tali diſpoſitione in Machina, neceſſariò æquiparantur: ita proportionalitèr eueniat in æquilibrio, & conſiſtentia intèr paruam, & magnam aquam, in allato experimento.

Menſuratis enim primo Vaſe magno, & exiguo canali, & aſſignata proportione inter moles aquæ illis contentas; tùm menſurato ſpatio, per quod fieret deſcenſus magnæ molis in magno Vaſe, & eo, per quod fieret correſpondentèr aſcenſus paruæ intrà canalem; conſtat euidentèr, quod pro tanto maiori ſpatio deberet parua aſcendere, & ſic tantò velociùs ſurſum ferri, ſi propelleretur, reſpectu tardioris motus magnæ deorſum, ſi ſuo deſcenſu illam propelleret; quantò maius eſt pondus aquæ, magno Vaſe contentæ, pondere illiùs, quæ continetur canali; quotiès autèm ità ſe habet reciprocè ſpatium, pro quo fit motus ponderis minoris, & conſequenter velocitas motus eius, ad ſpatium, pro quo fit motus maioris ponderis, & conſequentèr ad velocitatem talis motus illius; quomodo ſe habet magnum pondus ad paruum, non fit motus, ſed conſiſtentia; ac proindè nunquàm quantumuis magna moles aquæ, ampliſſimo Vaſe contenta, poterit ſuo pondere eleuare aliam, quantumuis exiguam, per anguſtum canalem ſibi continuam; ad maiorem altitudinem, quàm ipſa obtineat.

Sed ratiocinatio iſta non conſiſtit, falſo nixa fundamento: quod magna moles aquæ, ſecundùm menſuram totius ſui ponderis, intrà Vaſis amplitudinem contenti, ſit in proxima diſpoſitione ad vrgendum illud exiguum, quod anguſto canali continetur; atque ità iuxtà proportionem æqualitatis momenti ex grauitate abſoluta magnæ molis aquæ, & exigua velocitate motus, quo deſcenderet, ad momentum ex grauitate abſoluta paruæ aquæ, & tantò maiori velocitate motus, quo correſpondentèr aſcenderet; neceſſariò fiat conſiſtentia.

Falſitas autem euidentèr conſtat; quia ſi contineatur aqua, vt Fig. 16. in magno Vaſe parallelepipedo, cui ad latus prope fundum paruus Tubus inſeratur, aſcendet aqua per Tubum ad altitudinem æqualem ei, quam obtinebit in magno Vaſe, & in tali æqualitate fiet conſiſtentia; cum tamen

aqua in eo innitatur perpendiculariter fundo, & ad latera eius paſſim inueniat, quod niſum illius, ſecundùm deſignationes per plana inclinata, impediat; vt valde exigua portio ſit, quæ, conſiderata ſecundùm determinatum aliquem niſum in tranſuerſum, habeat pro correſpondenti reſiſtiuo aquam Tubo contentam, & propellendam ſurſùm. Certè pondus inſiſtens plano inclinato ad horizontem; vt ad eam poſitionem, ad quam planum inclinatur; impediatur à deſcenſu, multò minorem virtutem requirit, comparatione illius, quàm requireret, ſi eſſet in diſpoſitione proxima ad deſcenſum perpendicularem; remota ſcilicèt aliquali ſuſtentatione à tali plano; ita vt pro varia inclinatione plani ſubiecti varietur proportio virtutis, ſufficienter impeditiuæ deſcenſus. Ex quo conuincitur, pro maiore inclinatione plani, eſſe ab illo maiorem ſuſtentationem ponderis; quod proindè, in ordine ad contranitendum occurrenti impedimento vlterioris deſcenſus, æquiualeat minori ponderi, abſolutè ſumpto; quantò ergò minori æquiualebit aquæ moles, in dicto Vaſe ſuſtentata fundo, cui perpendiculariter innitatur, & in deſcenſibus obliquis ſic impedita à lateribus illius, ſi præcisè ſumatur, ſecundùm quod poteſt contraniti aquæ, ſibi in foramine Tubi, appoſiti modo, dicto occurrenti? Quare non eſt mirum ſi fiat æquilibrium intèr illas; licet abſolutè conſideratæ, ſint ita inæquales; maiore autem canali aperiente laxius orificium, maiores hinc inde ſibi inuicem moles aquæ occurrunt; quod ſi, poſt laxius orificium in ſuperioribus ſuis partibus, canalis conſtringatur, inueniet etiàm aqua in conniuentibus huiuſmodi lateribus ſuum impedimentum; vt non ſecundùm totam menſuram, qua connitebatur exiſtenti in partibus laxioribus Tubi ſurſùm propellendæ, dici poſſit proximè applicata ad eleuandam eam, quæ in anguſtioribus partibus canalis conſequentèr occurrit; ſed ſecundùm menſuram, illi precisè correſpondentem.

Nèc te decipiat maior impetus, quo, in ampliori Vaſe pleno, ex aperto foramine humidum effluit; nàm dùm aliquæ partes, foramini proximæ, aliquomodo defluunt, in locum illarum ſuccedunt, quæ ſunt illis proximæ iuxtà proportionem, qua ratione ſui ſitus gliſcunt ad deſcenſum, & in locum, qui deſeritur ab iſtis, pari modo ſubintrant aliæ, & ſic deinceps; vt ferè eodem tempore in pluribus & pluribus partibus dicti humidi fiat impetus, & motus ad occupandum locum deſertum à præcedentibus, qui totus impetus eſt ad vrgendum præcedentes verſus foramen, & quidèm maior, quo eſt à pluribus ſic ad deſcenſum gliſcentibus. In quiete verò alia ratio eſt; quià, vt ſuprà dixi, iuxtà ſignum aſſignatum foramini in Vaſe à me propoſito, pro eo ſtatu tota moles aquæ perpendiculariter innititur fundo, perſiſtenti, & ad latera Vaſis conſiſtentia, paſſim habet, quòd niſum illius ſecundùm deſignationes per plana inclinata, impediat, ne gliſcat ad deſcenſum;

& valdè exigua portio eſt, quæ conſiderata ſecundùm aliquem niſum, determinatum in tranſuerſum, habeat pro correſpondente reſiſtitiuo impedimentum, oppoſitum ad foramen; quod proindè ſufficiat, etiàm ſi ſit valdè debile; vt conſtat in maximis dolijs, in quibus, obducta foramini exigua cera, omnis effluxus humidi impeditur.

Quare aſſumere pondus molis aquæ 100. librarum v.g. & pondus aquæ 1. libræ, contentæ in Tubo, dum illa continetur in amplo Vaſe, cui adiungitur Tubus, & comparare vt 100. ad 1. quomodo ſe haberent ſi liberè pendentia in aëre ſuſpenderentur de Machina; & facere compenſationem inter illa; quia velocitas aquæ vnius libræ in aſcenſu intra Tubum, ad velocitatem deſcenſus aquæ centum librarum in amplo Vaſe, ſe haberet vice verſa, vt 100. ad 1. eſt ex ſuppoſitis falſis procedere.

Poteſt autèm ex allatis in tali diſcurſu formari argumentum, quo probetur aliquomodo à fortiori, admittendam eſſe conſiſtentiam inter quantumuis maiorem molem aquæ, in ampliori, & ampliori Vaſe contentam, & quantumuis minorem intrà quaſuis canalis anguſtias illi continuatam, pro æquali vtriuſque altitudine ſuprà horizontem; niſi accedat impulſus aliundè. Nàm dato etiàm, quod maior & maior moles aquæ in Vaſe dicto, eſſet in proxima diſpoſitione, vt ſecundùm menſuram totius ſuæ grauitatis abſolutæ, poſſet ſuo deſcenſu in dicto Vaſe vrgere minorem, & minorem ad aſcenſum intrà Canalis anguſtias; nihilominùs illa in tali tarditate ſui deſcenſus, & hæc in tanto ſuo celeriore aſcenſu, ſi fieret motus, comparatæ inuicem compenſarentur ad æquilibrium, vt conſtat ex dictis in explicatione principij, quo verè motus correſpondentes, & conſiſtentiæ quomodocumque inæqualium regulantur, ſi connectantur per Machinam; intèr ea autèm, quæ compenſantur ad æquilibrium repugnat motus; quantò magis repugnabit non exiſtente maiori mole cum tali proxima diſpoſitione intrà Vas, vt poſſit ſecundùm menſuram totius ſuæ grauitatis abſolutæ, vrgere in ſuo deſcenſu molem minorem & minorem ad aſcenſum intrà Canalem; & augenda neceſſariò mole aquæ minoris, ſursùm impellendæ, & imminuenda mole, ſursùm impellentis, in tali motu; ſi dicatur fieri?

Et ex his proportionalitèr philoſophari poteris de aqua conſiſtente intrà duos, valdè inæquales ſecundùm latitudinem, Canales Syphonis, & apertis orificijs, deorſum conuerſos, pro æquali diſtantia ab horizonte; dùm quæ eſt in latiori, ſi deſcenderet, ſuo deſcenſu cogeret ſubſequentem in anguſtiori eleuari tantò velociùs, quantò ipſa, quæ deſcenderet eſſet maior illa: verè tamen non tota maior de continuatione cum minori dependeat, ſed ſecundùm partes ſuæ craſſitiei, quibus minorem excedit, dependeat de conſiſtentibus lateribus Tubi, quibus in progreſſu versùs illam occurrit, & adhæret.

PARS

PARS TERTIA.

Propoſitarum contra nouam methodum difficultatum ſolutio.

SECTIO PRIMA.

Ad obiecta pro Ariſtotele, & ſectatoribus.

Qua occaſione ratio redditur, cur virtus per machinam facilius perficiat motum ſuum velociorem, & ad victoriam de validori tantum proſit Reſiſtentis tarditas in motu, quantum celeritas virtutis.

PRIMO obiectum eſt à pluribus ex Italia, Gallia, Germania: quod Ariſtoteles idem ſenſerit de principio augmenti virtutis per Machinam; immò paſſim alij recentiores, qui de Machinis ſcribentes, expreſsè attulerunt maiorem velocitatem motus talis virtutis. Quarè cum, quidquid ad rem proponitur in noua methodo, habeatur pariter in antiqua, & communi, illa immeritò reprobetur; vt nouis fucis illita, velut noua obtrudatur. Huic obiectioni inſeruerunt alij alia, quæ non ſolum diſſoluerunt, ſed conuincentur partim in reſponſione prima, partim in ſecunda.

Reſp. 1. in machinis, quæ ſunt in vſu, conſtare ad ſenſum, Virtutem mouentem celeriùs moueri, quàm pondus reſiſtens; neminem tamen probaſſe; quod, & quomodo talis maior velocitas motus virtutis ſit verum, & immediatum, & vniuerſale principium augmenti virtutis debilioris, quæ debet mouere validius reſiſtitiuum, vel æquiponderare, & in cuius adiumentum aſſumitur Machina; & quomodo cum tali velocitate maiori virtus debilis facilius operetur; cum alioqui faciliùs ab eadem potentia fiat motus tardior, quàm velocior; faciliùs enim effectus imperfectus, quàm perfectus obtinetur; præſertim cum adeſt reſiſtens, & quidem validius.

Latere nucleum in tali velocitate, ſed neminem eruiſſe, explicando replicationem virtutis in illa; ſecundùm quam virtus de ſe minor æquiualeat tot multiplicibus, quæ ſimul ſumpta valeant compenſare, vel vincere potentiùs ad illud æquilibrandum, vel vincendum; & oſtendendo quomodò replicatio dicta habens neceſſariò in motu virtutis ſucceſſionem, obtineat nihilominùs ſimultaneitatem reſpectu tardioris motus correſpondentis in reſiſtente.

Rurſus nemo attigit ante in impreſſis, quæ videre potuerim, quod retardatio, correſpondenter facta in motu reſiſtentis, imminuat proportionalitèr exercitium reſiſtentiæ ab illo, & ideò non minus conferat ad facilitatem obtinendam per Machinam.

Reſp. 2. Ariſtotelem re vera non adhibuiſſe maiorem velocitatem motus virtutis per Machinam, ad probandum incrementum virtutis per illam; ſed cauſam ipſam maioris velocitatis ad probandam præciſè maiorem facilitatem, quam virtus, certo ſitu applicata in machina, poteſt obtinere; & hoc totum reſtrinxiſſe ad machinas, quæ conſiderari poſſunt; vt ſemidiametri deſignantes arcus circuli; dùm aliquo ſignabili, in ijs aſſumpto, vt ſuſtentato, & conſiſtente veluti centro, reliquum extenſionis, indè protenſæ, conuoluitur.

Facta autem in ſuo diſcurſu comparatione maioris, & minoris diſtantiæ, quam potentia, in ſui applicatione ad hanc, vel illam partem ſemidiametri, poteſt habere ab illius extremo, fixo per modum centri, reſpectu conuolutionis, probat in maiori diſtantia potentiam applicatam velocius moueri; quia in illa, pro æquali ſpatio decurſo, minus admiſcetur cum moto ipſius de retractione verſus centrum, quæ, prætèr ipſius naturalem inclinationem, oritur ex conſiſtentia alterius extremi ſemidiametri; potentia enim ſic mouens in maiori diſtantia, cogitur minus deflectere à directo progreſſu, qui eſt ſecundùm inclinationem ipſius; & demonſtrationem, qua, vt ſuprà vidimus, id geometricè probat, concludit. [quam igitur ob cauſam ab eadem potentia celeriùs fertur, quod plus à centro diſtat punctum, manifeſtum eſt] aſſumens poſteà ſine alia probatione, vt ex tali cauſa prouenientem maiorem facilitatem motus, potentiæ mouentis in maiori diſtantia à centro in quæſt. 3. de Vecte; de quo Adnot: IV.

Quarè cum in pluribus Machinis, vt oſtendimus in Cuneo, Trochlea, & cochlea, adiumentum potentiæ debilioris non ſit per diſpoſitionem Vectis, & ordinationem motus per conuolutionem Semidiametri in gyrum; Ariſtotelis ratio primò non eſt vniuerſalis, neque per ſe reſpectu Machinæ in adiumentum potentiæ debilioris aſſumptæ. Deinde in ijs, quæ talem ordinationem motus continet, non eſt tale adiumentum ex applicatione potentiæ, in maiori diſtantia à tali ſignabili Machinæ ſuſtentato, & conſiſtente per modum centri; ſed præciſè ex proportione exceſſus ad diſtantiam, pro qua in eadem Machina applicatum eſt reſiſtens; immò æqualitèr prouenit ex maiore vicinitate reſiſtentis ad tale ſignabile, conſiſtens per modum centri; quià ſicut, per maiorem diſtantiam applicationis potentiæ, multiplicatur actus ſecundus illius, & in hoc, ex probatis in noſtro Principio, ipſa potentia replicatur; ita per maiorem vicinitatem applicationis reſiſtentis, imminuitur correſ-

pon-

pondentèr exercitium reſiſtentiæ ab ipſo; & conſequentèr poteſt potentia motrix fieri propior, & propior centro, atque ità in ſuo motu, iuxta ratiocinationem Ariſtotelis, admittere plus, & plus de eo, quod eſt præter naturam, proptèr maiorem retractionem cauſatam à centro; & nihilominùs æque facilè, immò facilius, & facilius mouere vincendo idem reſiſtens; modo ſeruetur eadem, vel fiat maior, & maior proportio, reſpectu imminutæ magis, & magis diſtantiæ reſiſtentis ab eodem centro.

Cum initio diſſertationis meæ aſſeruiſſem nonnulla Ariſtotelis dicta in Proœmio Mechanicarum quæſtionum limitanda eſſe, ne conuincantur apertæ falſitatis; v.g. quod motus machinalis exerceatur ſecundùm diſpoſitionem circuli: cum agitatio nauis per remos ſit motus Machinalis, & fiat ſecundùm oppoſitam diſpoſitionem, fulcimento non conſiſtunt; & quod Vectis reuocetur ad libram; cùm Vectis ſecundi generis vt in Fig:4. diuerſam prorsùs habeat à libra diſpoſitionem, expreſſam Fig:1. & 2.

Obiecit primæ limitationi litteris Regio miſſis, vir amiciſſimus, & ſuis demonſtrationibus in libris P. Cauallerij benè notus, cuius ſententiam exquiſiui, & inſtantias pro Archimede perſcriptas infra proponam (noſtro principio vt vero, vniuerſali, & proximo augmenti virtutis per Machinam omnino conſentiens) obiecit, inquam, agitationem nauis per remos poſſe fieri fulcimento conſiſtente.

Reſp. tunc nauim neceſſariò impellendam in gyrum, & ſi mutarentur ſubindè fulcimenta ſiſtentia extremitatem remi, eam ſecundùm alios, & alios arcus illis reſpondentes promouendam; quare ad conciliandum naui per artem motum directum, vt requirit vſus; neceſſario remi, per ſcalmum nauim vrgentis, debere extremum niti aquæ, eodem tempore aliquomodo retrocedenti; & quidem ſecundum rationem Vectis ſecundi generis, cuius vis in tali motione, iuxta intentionem Artis, nullam requirat, vel admittat reſolutionem mixtionis ex recta, & circulari.

Obiecit ſecundæ (intèr alia, quæ repetitis litteris Praga tranſmiſſis conſignauit, & à me proponentur) vir multis annis in Mathematicarum Encyclopedia verſatus, & mechanicas quæſtiones ſingularitèr verſans; quod licet apud Ariſtotelem, & Archimedem non habeatur definitio libræ, quæ ſecundum genus Vectis comprehendat; illud tamen poteſt per definitionem ab alijs allatam comprehendi.

Reſp. alios Mechanicæ ſcriptores, non tàm libram definire, quàm eius diſpoſitionem proponere in longitudine, inter cuius extrema punctum deſignat, à quo hinc inde partes extenſæ repreſentent brachia libræ, quæ circà tale punctum fixum, velut centrum, conuolui poſint; vt in Fig:1. alia autem, quæ addi poſſunt Vecti ſecundi generis, vt per pondus aliquod notum, contranitens

al-

alterius corporis ignotum pondus agnoſcatur; non tàm oſtendunt rationem libræ in tali Vecte reperiri, quàm alias Machinas, ex præcognitis in illis poſſe alterius viribus cognoſcendis deſeruire; quòd nihil eſt ad intentum Ariſtotelis, & noſtrum propoſitum.

Tertiò contra inſtantiam præcipuam à me propoſitan ad ratiocinationem Ariſtotelis; quod ſcilicèt illa ipſa integra, ſi applicetur ad quadrantem ſuperiorem circuli, vt in Fig: 22. probet oppoſitum intento ipſius: quia potentia in dicto ſuperiori quadrante pro aliquo ſitu non, longè à perpendiculari, applicata, quanto in maiori à centro diſtantia mouet, tanto, pro æquali ſpatio, motui, ſecundùm inclinationem eius facto, admiſcetur plus de deflexione præter naturam, ratione alterius extremi ſemidiametri conſiſtentis in centro.

Obiecit vnus, & alter ex Gallia, & Italia: quod termini, ſecundùm naturam, & præter naturam, non ſunt referendi ad potentiam mouentem, ſed ad ſemidiametrum, ſecundum aliquod extremum ſui fixam; cui, in conuolutione deſcribenti circulum, ſit ſecundùm naturam recedere per alterum extremum à puncto B, vnde illa incipit, & ad illud idem redire; præter naturam verò recedere à linea tangente circulum in tali puncto B. conſtare autem punctum in ſemidiametro, quo centro viciniùs mouetur, eò magis recedere à tali tangente.

Reſp. ſemidiametro, quæ intelligatur ſecundùm vnum ſui extremum A. figi, ſecundùm alterum B. moueri, perindè eſſe ſecundum naturam recedere à linea K.B. Tangente circumferentiam in puncto B, a quo ſit initium motus per extremum B, quod eam per ſui motum deſcribit, & ad illam iterum accedere: ſicut eſt ſecundùm naturam illi ſic motæ recedere ab initio motus in B, & ad illud iterùm accedere: immò incongruè huiuſmodi terminos applicari ſemidiametro mathematicè conſideratæ; cum quodlibet extremum illius de ſe ſit indifferens, vt conſiſtat altero conuoluto; vel, vt moueatur in directum cum alio, vel, alio ſtante, deflectat à rectitudine motus: nec minus ſit de ſe ſimplex motus circularis, quàm rectus, etiàm in Doctrina Ariſtotelis, qui illos terminos (ſecundùm naturam, & præter naturam) expreſsè refert ad principium concurrens ad motum: docet enim de principijs concurrentibus ad motum oppoſitè aliquomodò, ſed ſecundùm aliquam proportionem concurſus virtutis in diuerſa nitentis, ea neceſſariò mouere per diametrum rectanguli, cuius latera ſint in eadem proportione: at vero principia contrario modo concurrentia, dùm alterum ſiſtitur, alterum mouetur ſine proportione concurrere, & neceſſariò ex illis ſequi motum circularem: principio autem mouenti eſſe ſecundùm naturam vlterius tendere; quod verò à directa tendentia retrahatur, eſſe illi præter naturam, & prouenire à defixione per alterum extremum ſemidiametri in centro circuli, qui per talem motum, deſignatur.

SE-

SECTIO II.

Ad Obiecta pro Archimede, & ſectatoribus.

Qua occaſione agitur de ratione centri grauitatis, & centri potentiæ, quæ habetur, poſita tali applicatione virtutis per Machinam.

IV. OBijcitur à varijs, ſed peculiaritèr in litteris Regio miſſis, quod etiamſi mea prima inſtantia valeret de actuali ſuſpenſione,& exercitio ponderationis, & æquiponderationis, factis pro aliquo potiùs determinato ſitu Vectis, quàm alio; illa tamèn, & quæ conſequuntur ex illa, nihil probent contra centra grauitatis totius aggregati ex illis magnitudinibus, & partialium aggregatorum, tum ipſarum 4. ex illis, tum reliquarum duarum, ſic inuicem comparabilium; quià omnia hæc benè conſiderari poſſunt ſecundùm aptitudinem ad ſuſpenſionem, & ponderationem, æquiponderationemque ſingulis conuenientem; & ſufficit ad diſcurſum Archimedis, & ſimiles, talem poſſe eſſe diſpoſitionem in Fig.23. illarum quatuor S. T. V. X. vt ſi fiat ſuſpenſio in puncto E, & reliquarum duarum Z. M. remotio ad punctum D. maneant paritèr immobiles, & æquilibratæ.

Additur; quod licet non ſit idem reſpectu totius aggregati, ſimpliciter loquendo, illas quatuor manere in diſtantijs æqualibus inter ſe, & cum alijs diſpoſitas, aut collectas ſuſpendi in Vecte de puncto E; attamèn eſt idem, reſpectu centri grauitatis totius, cui accidentale eſt, quod magnitudo X. ſpectet ad brachium dextrum, vel ſiniſtrum Vectis; dummodò ob perſeuerantiam centri grauitatis ipſarum quatuor in E. etiamſi fiat variatio diſpoſitionis partialium magnitudinum, non fiat mutatio centri grauitatis omnium à puncto C. vt verè cognoſcitur non fieri; quià cum tali variatione partium, remanet conſiſtentia, & æquilibrium omnium in tali puncto.

Reſp. quod cum ratiocinatio Archimedis, & illi ſimiles ab aliquibus proponantur per terminos, ſignificantes ſuſpenſionem, & ponderationem, actualem; prima mea inſtantia eſt contrà illas ſic explicatas: ita tamèn vt per oppoſitionem, quæ eſt in actibus ſecundis, oſtendat habilitatem aliquomodò multiplicem in magnitudine X. ad conſtituenda pro diuerſis combinationibus plura centra grauitatis; alterum omnium ſex in C. alterum ipſarum quatuor in E. &c.

Secunda verò inſtantia ab illis verbis [quandò autèm aſſumunt] abſolutè concludit inſufficientiam diſcurſus Archimedis, & ſectatorum. Cum enim

enim conſtructio Geometrica ipſius, quam illi imitantur, facta talium partium pro talibus diſtantijs diſtributione, ſolum probet omnium ſex, ſimul ita ſumptibilium, centrum grauitatis eſſe in C, & eadem via ipſarum quatuor ſimul ita ſumptibilium, eſſe in E; duarum verò pariter eſſe in D; quia retenta eadem earum omnium inter ſe, pro æqualibus diſtantijs v.g., diſpoſitione, & ipſæ ſic ſunt inter ſe variè combinabiles, & omnia iſta centra grauitatis in ipſis, ſic variè ſub eadem diſpoſitione combinatis, attendi poſſunt; gratis, immò falsò aſſumitur; quod ſic variata illa diſpoſitione partialium magnitudinum inter ſe, quæ fuit illi vnicum medium ad probandum omnium centrum grauitatis eſſe in C; maneat earumdem magnitudinum, ſic aliter diſpoſitarum idem centrum grauitatis in C; ex eo præcisè, quià cum tali variatione remanet quatuor ex illis collectarum centrum grauitatis in E, & duarum in D; vt pariter erant in prima diſpoſitione. Sicut etiàm gratis, & falsò aſſumeretur: quod ſub alia diſpoſitione, quà à diſtantijs æqualibus remotæ, & collectæ omnes magnitudines ſuſpenderentur, per ſuum centrum grauitatis in eodem ſignabili Vectis ad C, remaneret ipſarum quatuor centrum grauitatis in, E, & duarum in D; ex eo quia, facta tali variatione, manet omnium centrum grauitatis in C, vbi erat in prima diſpoſitione, pro qua in talibus ſignabilibus dicta grauitatis centra magnitudinum, variè comparabilium, erant ſimul conſtituta.

Parce lector, ſi te moror in ſubruendo hoc mechanicæ fundamento tot ſæculorum, & mathematicorum omnium conſenſu firmato.

Placet aduertere duo: primum eſt, quod magnitudo X. concurrens ad conſtituendum omnium ſex, in tali conſtructione geometricè primo diſpoſita, commune centrum grauitatis in C., id præſtat precisè, quatenùs cum alijs duabus Z. & M. ad eandem ſecum poſitionem conſtitutis, reſpectù ſignabilis, C; eſt apta correſpondere & contraniti alijs tribus ipſis æqualibus, & æqualitèr diſpoſitis ad oppoſitam poſitionis differentiam, reſpectu eiuſdem, C, iuxtà petitionem primam ab Archimede poſitam, de qua infra, & propriam rationem centri grauitatis, de qua mox. Ad conſtituendum verò centrum grauitatis ipſarum quatuor X.V.T.S. in E, eadem magnitudo X. non concurrit, niſi vt cum magnitudine V; ad eandem ſecum poſitionem, reſpectu ſignabilis. E conſtituta, eſt apta correſpondere, & contraniti alijs duabus, ipſis æqualibus, ad oppoſitam differentiam poſitionis reſpectù eiuſdem ſignabilis. E. ſic correſpondenter conſtitutis: huiuſmodi autèm aptitudines, vt conueniant eidem magnitudini X. pro dicta conſtructione, neceſſariò requirunt dictas diſpoſitiones, & ijs alligantur; vnaquæque aptitudo determinatæ diſpoſitionis, ſibi proportionatæ; immò neceſſariò requiſitæ ad rationem centri grauitatis, pro tali conſtructione, retinendam; vt ex dicendis meliùs conſtabit:

ſtabit: quare ſublata prima diſpoſitione neceſſariò auferetur complementum primæ aptitudinis, & vanum eſt inferre, quod quia manet ſecunda, maneat etiam prima: ſiquidem quando prima adeſt cum ſibi proportionata diſpoſitione, ex vi illius præcisè probatur adeſſe, & nullo modo ex vi ſecundæ, cum propria diſpoſitione præſentis.

Secundum eſt notionem centri in aliquo genere neceſſariò requirere, vt hoc in tali genere ſit medium inter partes æquales, aliquomodo ſibi correſpondentes in ordine ad ipſum; ſicut conſtat ex communi talis nominis acceptione in ijs, in quibus talis denominatio primò adhibita eſt. Tale autem ſignabile in Vecte v. g. circa quod non ſunt aſſignabiles grauitates partiales æquales; ſed maximè inæquales; eſto illarum, ſic conſtitutarum, ſequatur conſiſtentia, non poteſt dici centrum grauitatis; cum oppoſitam rationem notioni centri contineat; ſed eſt ſignabile, circà quod conſiſtens, ſi fieret motus, tanta eſſet maioris grauitatis retardatio in motu ſui centri grauitatis, & replicatio minoris in motu ſui, tantùm accelerato; vt illæ pro tali motu ſibi æquiualerent, ſicut oſtendimus in explicatione noſtri principij. Huius autem æquiualentiæ, & ortæ indè conſiſtentiæ, rationem non attendentes, ad eam tranſtulerunt centrum grauitatis, contra propriam notionem illius.

Diſtinguitur centrum Potentiæ, in aggregatis per Machinam, à centro grauitatis inter illos aſſignabili.

NOſtræ reſponſioni idem per litteras ſubſequentes obijcit: illud cuius dicitur centrum eſſe in C; & cuius per partes hinc indè reſpectu ipſius C. debet neceſſariò eſſe æqualis diſtributio, non eſſe aggregatum ex grauitatibus ponderum, ſed ex momentis ipſarum, quod ſi ad tale centrum momentorum, circa illud, indicandum, adhibetur nomen centri grauitatis; eſſe minus propriam illius acceptionem, & totum hoc ex plurimis demonſtrationibus mechanicis conſtare, quæ alioquin eſſent apertè falſæ: aſſeritque momentum eſſe materiam proximam, circà quam verſantur huiuſmodi demonſtrationes; momenti verò nomine proprie ſignificari ipſas grauitates ponderantium, pro vt informatas eo, quod illis aduenit ex potiori, vel deteriori, vel æquali conditione ſitus ad ſignabile, reſpectu cuius intelligenda eſt exerceri illorum, correſpondens hinc indè, ponderatio: quidquid ſit de ratione, ob quam ex ſitu poteſt præualere vis ponderis, quam, vt rem merè ad Phyſicam ſpectantem, non attigit Archimedes.

Reſp. admiſſo quod nec Archimedes in ſua methodo, nec ſectatores attigerint veram cauſam æquiualentiæ, vel præualentiæ virtutis, ratione ſitus applicationis per Machinam.

Quod dicitur; demonſtrationes mechanicas ferè plurimas non tàm eſſe de grauitatibus, quàm de momentis, minus placet; quià ipſi potentiæ, ſic motiuæ pro talibus circumſtantijs, correſpondere poteſt potentia ſic reſiſtitiua motui, quæ non ſit à grauitate, ſed ab alio principio, vt in corporibus duris vis reſiſtitiua diuiſioni, quæ eſt vincenda per machinam, & non benè ſignificatur nomine momenti. Dicamus igitur demonſtrationes Centrobaricæ ferè plurimas non tàm eſſe de grauitatibus, quàm de potentijs motiuis, & reſiſtitiuis motui. Diſtinguamuſque propriè loquendo centrum grauitatis, quod aſſignatur inter partes, hinc inde æquales in grauitate, à centro potentiæ mouendi, & reſiſtendi motui, quod aſſignatur inter potentias huiuſmodi, hinc inde æquales; vndecumque ſint illæ tantæ potentiæ: rationabilitas autem diſtinguendi huiuſmodi centra patet facilè ex eo, quod vnum poteſt adeſſe, vbi non adeſt aliud.

Vndè infertur, quod cùm centrum grauitatis ſit centrum alicuius virtutis motiuæ, ſicut ipſum neceſſariò fert ſecum in eodem ſignabili centrum talis determinatæ potentiæ mouendi; ita ſtatim ac ipſum remouetur à tali ſignabili; neceſſariò aufert ab eodem centrum talis potentiæ: quare ſi adhuc remanet in huiuſmodi ſignabili centrum aliquod potentiæ motiuæ, & reſiſtitiuæ neceſſariò importat aliquid diuerſum ab ipſo, & non neceſſariò connexum cum ipſo. Atque ità agnoſcuntur maniſeſtè paralogizare, qui confundunt centrum potentiæ, propriæ grauitatis, quod importatur præcisè per centrum grauitatis in tali ſignabili, & per illud præſens probatur adeſſe tali ſignabili, cum centro potentiæ abſolutè motiuæ, & reſiſtitiuæ, quod conuenire poteſt corporibus ex alijs cauſis. His poſitis, diſcurſus Archimedis ad oſtendendam diſtinctè veritatem, ſi eam contineret, deberet ita formari: illa ſignabilia in Vecte continent centra potentiæ alicuius integræ grauitatis, circa quæ partes, æquales in grauitate ſunt æqualitèr diſpoſitæ: Sed in Fig: 22. ſignabile C. in propoſito Vecte eſt huiuſmodi, reſpectu aggregati ex omnibus magnitudinibus; & ſignabile, E, reſpectu aggregati quatuor X. V. T. S, & ſignabile D. reſpectu aggregati duarum Z. M; vt probatur ex diuiſione ipſarum, & diſtributione in Vecte geometricè facta: ergo iſta tria ſignabilia C. E. D. in propoſito Vecte continent centra potentiæ integræ grauitatis, vnumquodque reſpectu aggregati, quod circà ipſum habet partes æquales in grauitate, æqualitèr diſpoſitas. (Tum verò ad concludendum intentum ita ſubiungi): ſed aggregatum omnium ſex habet centrum potentiæ grauitatis ſuæ in C; præcisè quià aggregatum quatuor ex illis habet centrum ſuæ in E, & reliquarum duarum in D; ergo pro quacumque mutatione huiuſmodi partialium grauitatum, prædictæ quatuor retinebunt centrum potentiæ grauitatis ſuæ in E, & reliquæ duæ in D; remanebit etiam totius aggregati omnium ſex in C.

Ni-

Niſi enim illa minor cum tali reſtrictione ſubſumatur; nullo modo poteſt inferri ſufficientèr, ex eo quod remaneant dictarum quatuor in E, & duarum centra in D, quomodò erant ſecum priùs; etiam ipſarum ſex ſimiliter remanere in C. mutata illa diſtributione geometrica, ex qua præcisè adhibita, probatum fuit illorum trium aggregatorum, ita ſumptorum, propria centra potentiæ grauitatis cuiuſque in dictis ſignabilibus Vectis pariter reperiri.

Sed illam minorem ſubiunctam, nec Archimedes, nec alius probauit, aut illius & conſequentis veritatem vnquam probabit; cum certò contineant falſitatem; ſicut eſt correſpondenter apertè falſum, quod ideo, & quoties omnium ſex centrum potentiæ grauitatis eſt in C; ita centrum potentiæ grauitatis ipſarum quatuor ſit in E, & duarum ſit in D; quia poteſt fieri alia diſpoſitio, pro qua omnium ſex remaneat in C, ſed nec ipſarum quatuor in E, nec duarum in D. reperiatur ampliùs, vt euidenter conſtat. Remanet ergo integra difficultas, quam ipſi ſolutam à ſe cenſuerunt.

V. ſupra laudatus Praga ſcribens, cum præmiſiſſet inſtantiam meam ab illis verbis (quando autem &c.) non contendere Archimedem falſum concluſiſſe, ſed falſam cauſam attuliſſe.

Obijcit; cauſam Concluſionis eſſe eam, quam præmiſit petitione prima [æqualia pondera ab æqualibus diſtantijs æquiponderare] & hoc æquiualere ei, quod in propoſitionis 6. probatione controuerſa aſſumit [pondera plura vnita æquiponderare, vt ſeparata, quandiù ſeu coniunctorum, ſeu ſeparatorum ſuſpenſio ſit ex centro grauitatis] & Archimedes, inquit ille, ſuſpendit primum ſex corpora æqualia pro diſtantijs æqualibus diſtributa Fig: 23. S. T. V. X. Z. M. ex communi centro grauitatis ipſorum in C; deindè verò Fig: 22. quatuor ex ipſis S. T. V. X. ex communi centro grauitatis in E; denique reliqua duo Z. M. paritèr in D. idque, ſiue loco coniuncta ea ſint, ſiue ſeparata, & per petitionem primam aſſerit ſic ſuſpenſa æquiponderare. quare eum, qui diſcurſui Archimedis aduerſetur, debere alterutrum negare; ſcilicet vel ſuſpenſionem dictorum quatuor fieri in E, & duorum in D; vel ea ſic vnita ſuſpenſa non æquiponderare, vt ſeparata: negare hoc ſecundum, repugnare petitioni primæ; atque ita eum, qui illud negat, non tàm contradicere ratiocinationi propoſitionis 6; quàm non admittere petitionem primam. Primum verò adeò clarum eſſe, vt nemo, licet omnia ad viuum reſecans, poſſit illud negare; cum omnes admittant, ea omnia, quæ quieſcunt, ſuſpendi de ſuo centro grauitatis, & ad illud punctum affigi, quod vel coincidat cum centro grauitatis ipſorum, vel ſit in perpendiculari ad horizontem, tranſeunte in deſcenſu per centrum grauitatis, de quo graue ſuſpenſum intelligitur.

Reſp. quod licet admitteretur quod dicitur; pondera plura æquiponderare

 rare

rare vnita, ac pro æqualibus diſtantijs ſeparata; eſſe verum reſpectu proprij centri grauitatis, reſpectu cuius, iuxtà petitionem primam, ſic æqualia pondera ab æqualibus diſtantijs æquiponderarent; eſſet tamen negandum illud eſſe verum reſpectu centri grauitatis aliarum combinationum, reſpectu cuius ſic vnita non ſunt amplius æqualia pondera ab æqualibus diſtantijs æquiponderantia, iuxtà petitionem primam; ſicut erant, dum eſſent ante ſeparata: quia licet in dictis magnitudinibus, ſic geometricè ab Archimede diſtributis, poſſint illæ omnes combinationes fieri, immò plures; & cuiuſque combinationis proprium centrum grauitatis attendi, correſpondentèr proprio ſignabili in axe propoſito; ita vt reſpectu illius æqualia, æqualitèr diſtantia æquiponderent, ſiuè vnita, ſiue ſeparata; non tamèn neceſſariò euenit, vt dùm aliquæ vnitæ, per aliam diſpoſitionem in dicto axe, ſic inuicem æquiponderant reſpectu prioris centri, & ſignabilis ei correſpondentis in axe; fiat etiàm æquiponderatio, vt prius, cum alijs, & in alijs combinationibus reſpectu centrorum grauitatis ipſarum, & punctorum in axe correſpondentèr illis aſſignatorum: Conſtat enim euidentèr, quod ſi omnes ſex vnitæ ſuſpendantur de puncto C. vel etiàm quatuor ex illis, dum aliæ duæ in priori ſitu perſeuerant in extremis axis, non æquiponderabunt amplius quatuor prædictæ in E, nec duæ in D, licet retineatur ponderatio, & æquiponderatio omnium ſex in C.

Non mirum ergo ſi vnitis quatuor ad punctum E, remaneat quidem centrum grauitatis ipſarum quatuor in E,& duarum in D,quia reſpectu E,&D, remanent æqualia in diſtantijs æqualibus; non tamèn cōſtat omnium ſex in C. remanere, reſpectu cuius, facta tali vnione dictarum quatuor ad E, non manent verè æqualia grauia in diſtantijs æqualibus, nec vnita, nec ſeparata.

Atque ita admiſſis etiam duobus, quæ obijcens poſtulat admitti: ipſa ſcilicet petitione prima, in ſenſu ab illo intento, quem infra accuratius diſcutiemus; & quod illi ſic intellectæ conſequentèr,dicitur aſſumi in probatione ſextæ propoſitionis ab Archimede; nihilominùs ipſius probatio prorsùs vana eſt ad intentum. Quod addidit obijcens; omnes iudicare, quæ quieſcunt, ea ſuſpendi de centro grauitatis, & ad illùd punctum axis affigi, quod vel tranſeat per dictum centrum, aut illi immineat, ſecundum perpendicularem, per vtramque deductam ad horizontem; illud ipſum eſt, in quo ita decernentes videntur re minus conſiderata iudicaſſe; quia dari poteſt ſignabile in axe, reſpectu cuius ita ſe habeant potentiæ, motiua, & reſiſtitiua; vt neutra alteri præualere poſſit in motu, & ita neceſſariò quieſcant; nullum tamen centrum grauitatis ipſarum, aut iunctarum, aut ſeparatarum illi correſpondeat, vt conſtat ex ſupradictis, & ad huc melius declarabitur in reſponſionibus ad ſequentes obiectiones.

Con-

Contra id, quod oppoſueram ratiocinationi Archimedis; in prima diſtributione omnium ſex magnitudinum in diſtantijs æqualibus per axem, in Fig: 22. magnitudinem X, habuiſſe ſuum momentum vltrà C. cum duabus Z.M. ad contranitendum alijs tribus S. T. V. ad oppoſitam poſitionis differentiam, reſpectu eiuſdem C. conſtitutis; quandò verò fit vnio omnium quatuor S. T. V. X. ad punctum axis in E, tunc magnitudinem X. citrà C. habere ſuum momentum cum dictis tribus, cum quibus eſt vnita ad punctum E, ad contranitendum alijs duabus Z. M. ad oppoſitam poſitionis differentiam conſtitutis. Inſtat obijcens, non ſatis poſſe determinari, quid ſit hoc vltra, vel citra, C, conſtitui momentum magnitudinis X, vt ſeruiat ad rem propoſitam afferendo diuerſitatem in conſtituendo dicto pondere X, quæ noceat ratiocinationi Archimedis.

Reſp. hoc facilè determinandum: cum enim punctum C, ſit medium axis propoſiti, & ab illo hinc indè ad duas poſitionis differentias brachia axis diſtendantur; ſi à puncto E, ſignato in axe ad poſitionem dexteram reſpectu ipſius C, progrediamur verſus idem C; inueniemus in prima diſtributione dictam magnitudinem X, vltrà C, affixam in axe ad punctum, quod tranſit per centrum grauitatis illius; ſi verò vniantur quatuor magnitudines S. T. V. X, & centrum grauitatis aggregati ex illis affigatur in axe ad punctum E. progrediendo ab illo versùs C; magnitudo X. per talem diſpoſitionem inuenietur citra C,

Quarè cum in diſtributione magnitudinum æqualium S.T.V.X.Z.M. pro diſtantijs æqualibus in axe geometricè facta, vnaquæque illarum in puncto axis, ſuo centro grauitatis reſpondenti, ſit conſtituta, certum eſt, quod reſpectu ſuſpenſionis axis factibilis, vel factæ in puncto C. magnitudo X, cum duabus Z.M. ad eamdem poſitionem in eodem brachio axis conſtitutis, conſtituit totum, cuius centrum grauitatis reſpondet medio magnitudinis Z, & ipſum eſt æquale toti ex magnitudinibus S. T. V. integrato, cuius centrum reſpondet medio magnitudinis T, (per propoſitionem Archimedis V,) ad oppoſitam differentiam poſitionis, pro æqualibus diſtantijs ſimilitèr diſpoſito, reſpectu eiuſdem puncti C; ac proinde ad faciendam conſiſtentiam pro tali ſuſpenſione axis in C. magnitudo X. cum duabus Z. M. vltrà C. modo dicto conſtituta, eſt apta proxime contraniti aggregato trium magnitudinum in oppoſito brachio axis cõſtituto; & ità verè puncto C. conuenit ratio centri grauitatis, & potentiæ, quæ includitur in grauitate; quia ſic habet vtrinque æqualia pondera pro æqualibus diſtantijs in axe, cuius illud medium eſt, conſtituta, & æquiponderantia. Si verò, facta noua diſpoſitione, quatuor magnitudines S.T.V.X. iungantur, & de dicto centro grauitatis integri ex illis, ſuſpendantur in puncto axis E; euidentèr apparet ipſam, vt ſic diſpoſitam in axe, ſociare

citra

citra C; modo dicto, ſuum pondus cum tribus magnitudinibus S. T. V, ad contranitendum reliquis duabus Z. M; in oppoſita poſitione vltra C, dicto axi affixis. Quod ſi dictæ quatuor magnitudines S. T. V. X. cogitentur infixæ proprio axi rigido in diſtantijs æqualibus, & ille axis per ſui medium, cui correſpondet centrum grauitatis aggregati ex ipſis, inſiſtat puncto E. prioris axis; ita vt conuolui poſſit circà tale punctum; quocumque tandèm ſitu conſtituat dictas magnitudines, per huiuſmodi conuolutionem illæ, reſpectu axis primi, ſemper ita ſe habent, vt nunquàm ei inſiſtant, niſi in dicto puncto E, cui talis axis ſecundus, proprius dictarum quatuor magnitudinum, per ſui medium, & centrum aggregati ex illis quatuor innititur. quarè licet materialiter, ex conuolutione dicti axis ſecundi magnitudo X. poſſit cõſtitui modò citra, modò vltra perpendicularem tranſeuntem per punctum C. axis primi; nihilominus ſemper nititur axi primò, citra punctum C. in E; cui per centrum axis, & aggregati ex ipſa cum alijs tribus S. T. V. inſiſtens, eſt proximè apta ſemper contraniti alijs duabus, eidem primo axi vltra C. innixis, modo dicto.

SECTIO III.

Ad obiecta contra Principium Augmenti virtutis per Machinam, à nobis conſtitutum in maiori velocitate motus illius, & correſpondenti retardatione motus reſiſtentis, ex applicatione vtriuſque in vſu Machinæ.

Qua occaſione primo examinatur ſenſus petitionis primæ Archimedis, & aſſumpti in probatione propoſitionis 6; [Pondera plura vnita æquiponderare, vt ſeparata; quandiù ſeu vnitorum, ſeu ſeparatorum ſuſpenſio fit ex centro grauitatis.]

OBijcit proximè laudatus in litteris Pragenſibus, ſuppoſito Vecte, in quo vt in Fig:23. pro explicatione diſcurſus Archimedis, diſpoſuimus ſex magnitudines æquales ita, vt quatuor ex illis penderent in puncto E; duæ in puncto D, & punctum C, eſſet illud, circa quod eadem eſſet ratio. diſtantiarum, quæ ponderum reciproca.

Si in Fig:24. quatuor magnitudines S. T. V. X. diſponantur in proprio axe rigido pro diſtantijs æqualibus, & duæ Z. M; pariter in ſuo, & vterque axis per ſui medium, cui correſpondet centrum grauitatis aggregati ex illis magnitudinibus, affigatur in dictis punctis Vectis, ideſt axis quatuor magnitudinum in E. duarum in D. Tunc paritèr fiet æquilibrium; vt in prima diſpo-

ſpoſitione, ex qua vi primæ petitionis Archimedis, & eius, quod conſequentèr aſſumit in probatione 6. propoſitionis.

Sed non erit æqualis velocitas motus quatuor magnitudinum primò pendentium in E, & deindè diſpoſitarum in axe rigido, per ſui medium inniteti in eodem puncto E, in cuius brachijs extenſis in infinitum poſſunt illæ æquales diſtantiæ intèr ſe eſſe ſimpliciter maiores, & maiores ſingulæ; ergo augmentum virtutis duarum Z. M. ad æquiponderandum ipſis quatuor S. T. V. X. pro tali diſtantia reciproca non poteſt haberi ex proportione in velocitate motus intèr illas, vt nos aſſerimus.

Reſp. 1. ſenſum primæ petitionis eſſe, æqualia grauia pro diſtantijs æqualibus collata inuicem ita ſe habere, vt vnum non præualeat alteri. Cum quo ſenſu ſtat, quod ſingula & omnia in ſitu, in quo magis diſtant, poſſint plùs premere, & plùs valere, quàm in ſitu, quo minus diſtant à ſuſtinente; & hoc ita eſſe conuincit experientia: ſi enim duo pondera, quæ in Vecte, propè hypomochlion, ex illo pendentia ſuſtinentur, in diſtantijs æqualibus, æqualitèr remoueantur magis, & magis ab illo, Vectem frangent. Experientia autem conformis eſt noſtro Principio, & fractis oppoſitionibus illud confirmat; cum pondera in maiori diſtantia ab hypomochlio ſint in potentia proxima ad maiorem, & velociorem motum, reſpectu minoris & tardioris, quo coactus ab illis cedit ſuſtinens Vectis.

Quarè non eſt vniuerſalitèr verum, nec neceſſariò conſequitur ad petitionem primam (pondera plura vnita æqueponderare vt ſeparata, quandiù ſeu vnitorum, ſeu ſeparatorum ſuſpenſio fiat ex centro grauitatis.)

Quià tamen communitèr in eodem Vecte, velut omnium axe, ſiue ſeparata, ſiue vnita pondera ſuſpenduntur, & in hac diſpoſitione contingit, vt dùm partes vnius integri, ſeruato eodem centro grauitatis aggregati, ſeparantur in diſtantijs inter ſe æqualibus, in eadem proportione, qua aliquæ earum elongantur à communi Vectis ſuſtentaculo, in eadem aliæ magis accedunt ad illud, ad eamdem poſitionis differentiam reſpectu illius; inde eſt, quod pro eodem aliquandò reputari iure poſſit, ſiue ponderent vnita, ſiue ſeparata.

Reſp. 2. in diſpoſitione dicta aggregati ex quatuor magnitudinibus S. T. V. X. in proprio axe rigido, & ſuſpenſione per commune centrum grauitatis ad ſignabile Vectis E, & duarum ſimilitèr Z. M. in proprio axe ad ſignabile Vectis in D; quantò maior fit exceſſus velocitatis illarum reſpectu menſuræ, quàm importaret reciproca proportio in C; & dictarum magnitudinum, pro talibus diſtantijs Vecti inſiſtentium, tanto magis aufertur æquilibrium; neque petitio prima, licet admiſſa in ſuo vero ſenſu, neque quod ex illa neceſſariò, ſequitur, probare poſſunt æquilibrium perſeueraturum.

Aduertendum tamèn quod ſi dicti axes rigidi ita inſiſterent ad puncta E,

&

& D. Vectis, vt in conuolutione partium illius ſeruarentur ſemper perpendiculares ad horizontem, perindè eſſet; ac ſi ipſæ magnitudines vnitæ ſuſpenderentur per centra vtriuſque aggregati de iiſdem punctis E, & D, ſed in tali caſu vtroque modo ſeruarent proportionem velocitatis motus vtriuſque aggregati, requiſitam ad æquilibrium.

Si verò dicti axes, ita eſſent affixi ad ſignabilia E, & D. in Vecte, vt facta conuolutione illius, recederent à perpendiculari ad horizontem; ſeruarent tamen eumdem angulum cum Vecte; poſſent quatuor magnitudines in eleuatione partis Vectis C. E, non ſemper aſcendere; immò duæ ex illis ferè ſemper deſcendere, dùm in depreſſione partis C.D, duæ ſemper deſcenderent, & aſcendentium, deſcendentiumque variari proportiones. Sed hæc ad repellendam inſtantiam plus quàm ſatis.

Vndè ſit petenda menſura velocitatis motus, ſecundùm quam debent comparari virtus mouens, & reſiſtens.

Obijcit 2; & per hanc inſtantiam cenſet demonſtrari noſtrum principium eſſe prorſus nullum in Fig: 25.

Sint brachia B. H, & B. C. ſecundùm angulum rectum iuncta in B; & ſuppoſito ſuſtentaculo ad B. ſit Brachium B. C. magis eleuatum; & ad exteram H. C. ſint per ſuum centrum grauitatis innexa duo pondera rotunda æqualia.

His poſitis iuxtà communem modum philoſophandi cum Archimede, confirmatum experientia, non fiet conſiſtentia; ſed deſcendente H ad A. aſcendet C. ad E. expreſsè contrà principium nouæ methodi; cum tàm velocitèr, & pro æquali arcu moueatur C. in E, ſicut H. in A. alij caſus huic affines afferuntur, vt demonſtretur data comparatione motus æquè velocis inter eamdem virtutem, & idem reſiſtens per æquales arcus; nihilominus pro vna conſtitutione Machinæ euidentèr oſtendi, multò maiorem eſſe facilitatem, quàm pro alia: ac proindè verum principium augmenti virtutis per machinam nullo modo eſſe petendum à velocitate motus; quod ſi quis velit illam aliquo modo adhibere, nullo modo ſic abſolutè proponendam; ſed cum multis limitationibus, quas ſi eius author non addiderit, non deerunt, qui euidentèr oſtendant, fuiſſe addendas.

Reſp. 1. licuiſſe Archimedi, & ſectatoribus abſolutè aſſerere; quod ſi fuerit ratio diſtantiarum, quæ ponderum reciproca, fiet conſiſtentia; & nihilominus inſertis ad extrema libræ ponderibus rotundis æqualibus, vt dicta extrema perueniant ad centrum grauitatis illorum; ſi alterum eius brachium inflectatur ſurſùm vt in Fig: 26. dùm alterum manet parallelum horizonti,

quam-

quamuis maneat æqualitas ponderum, & æqualitas diſtantiarum à ſuſtentaculo, non fieri conſiſtentiam; ſed deſcendere pondus appenſum brachio parallelo horizonti; quia diſtantiæ à ſuſtentaculo non ſunt menſurandæ quomodocumque, ſed certis ſeruatis regulis, v.g. non à ſuperficiebus ponderum, ſed à centris grauitatis illorum; rurſus non in qualibet linea ducta à centris grauitatis ad ſignabile ſuſtentatum, ſed in parallela horizonti ducta per centrum librationis; & quidèm ſecundùm deſignationem factam in illa à perpendiculari D. E. ad centrum Terræ, incedente per centrum grauitatis ponderis, quæ, quia à pondere inſerto ad extremum brachij inflexi, & eleuati deſcendens, ſuprà parallelam dictam, per centrum librationis extenſam, demonſtratur illam ſecare in minori diſtantia à tali centro G. per ſinum primum, quàm ſit diſtantia ſinus totius C. B; qua diſtat pondus inſertum ad extremum æqualis brachij, per quod incedit dicta parallela: ideò iure aſſeri, non fieri conſiſtentiam, ſed pondus in brachio æquali quidèm, ſed parallelo horizonti, deſcendere, altero eleuato.

Quarè ergo non licebit mihi abſolutè aſſerere; maiore velocitate motus virtutis debilioris reſpectu tarditatis motus reſiſtentis, facta ex connexione vtriuſque in Machina, prouenire augmentum virtutis debilioris per Machinam, apte ad vincendum, vel compenſandum reſiſtens validiùs de ſe; ſi cèt velocitas, & tarditas motus non ſint quomodocumque menſurandæ?

Reſp. ergo 2, velocitatem, & tarditatem motus menſurandam, ſecundùm lineam inclinationis potentiæ motiuæ, & reſiſtitiuæ; ac proindè in ponderibus ſingulariter ſecundùm lineam perpendicularem horizonti, ſecundùm quam attenditur deorſum verſus illorum inclinatio, ſursùm verò illorum reſiſtentia: quarè in caſu obiecto non arcus, ſed ſinus eſſe comparandos; vt in Fig:27. atque ita cum tantò minor ſit ſinus versùs D. E, ſecundùm quem aſcendit pondus in brachio B. C; quam ſinus rectus I. H; ſecundùm quem deſcendit pondus in brachio B. H; ideò tantò maior velocitas dicenda erit eſſe in motu ponderis præualentis per ſuum deſcenſum, & tanto maior tarditas in motu ponderis reſiſtentis in ſua eleuatione.

Adhibe hanc menſuram proportionalitèr ad alios caſus, qui ſimilitèr proponentur in oppoſitum; & agnoſces, ſtante veritate noſtri principij, deſignationes, & demonſtrationes illorum verè eſſe caſus.

Quomodò ſit attendenda menſura virtutis, ad comparationem motiui, & reſiſtitiui in vſu Machinæ.

AD vitandos alios Paralogiſmos in hac materia comparandi ſunt actùs ſecundi talis motiui, & talis reſiſtitiui, non ſolùm ſecundùm lineam in-

G cli-

clinationis eorum, ſed ſecundùm menſuram, in qua præcisè virtus illorum proximè applicatur ad victoriam, & reſiſtentiam; ad quod neceſſariò aduertendum, quid tali virtuti decreſcat in ordine ad actum ſecundum ratione medij, in quo exiſtit; nàm omne graue conſtitutum in medio habente aliquam grauitatem, ſecundùm menſuram grauitatis, per quam eſt æquale tali parti medij, quæ locum ab eo occupatum obtineret, non mouet deorſum intrà illud; cum in toto homogeneè graui, & ad centrum benè conſtituto, partes non grauitent ſupra partes, ſed naturalitèr quieſcant. Ex quo fit vt grauiora v.g. lapis, & plumbum, immerſa aquæ, non nitantur deorſum intrà illam, niſi ſecundùm exceſſum ſuprà pondus illius partis aquæ, quæ occuparet locum de facto repletum ab illis. quare ſi ſic immerſa connectantur alteri per Machinam, non erit menſuranda eorum virtus motiua, vel reſiſtitiua, dùm immerſio durat, niſi ſecundùm huiuſmodi exceſſum.

Qua ratione grauitas aquæ, & quidèm vnius ſuprà aliam facillimè, & exactiſsimè deprehendatur.

APertiſſima eſt experientia, ſupradicta confirmans, ſi lapis, vel plumbum tenui filo v.g. ſetæ equinæ, alteri brachio bilancis alligentur, & demittantur in aquam, & in altera lance arena immittatur, donèc cum pondere ſic immerſo fiat vtriuſque brachij, paralleli horizonti, conſiſtentia; tùm vero extractis illis ex aqua, addatur in lance arena ad æquilibrium in aëre. Sic enim conſtabit quanto minus ponderet lapis, vel plumbum intra aquam, ſi examinetur pondus arenæ, additæ ad faciendum æquilibrium in aëre; rursùs eodem lapide, vel plumbo modo vni aquæ, modo alteri immerſo, & in vtraque immerſione animaduerſa quantitate arenæ, quæ in alterius brachij lancem immittitur ad æquilibrium, & conſiſtentiam vtriuſque, horizonti paralleli, agnoſcetur quanto in mole æquali, repletiuæ loci de facto occupati à lapide, vel plumbo, vna aqua ſit grauior alia: ea enim tanto grauior, in qua cum tanto minori quantitate arenæ factum eſt æquilibrium.

Soluitur argumentum lynceorum contra leuitatem poſitiuam.

QVod dictum eſt de grauioribus intrà minùs grauia merſis, euidentèr conſtat euenturum proportionaliter in leuioribus intrà minùs leuia contentis, ea ſcilicet, in ordine ad leuitandum ſursùm, non niſi ſecundùm menſuram exceſſus ſuprà minus leue, ſurſum niſura, vt ſimilis ratio perſuadet. Ex quo cum primum prodijt in tractatu de innatantibus aquæ, lynceum contrà leuitatem poſitiuam argumentum, quàm leue eſſet oſtendi, iuxtà

cuius

cuius normam Vir illius Academiæ inter primos ſic diſcurrebat magno circumſtantium plauſu: quando mobile mouetur à principio intrinſeco, faciliùs, & celeriùs mouetur in medio minus reſiſtente velocitati motus, quàm in magis reſiſtente; at ſi moueatur extruſum à circumſtante grauiori, tantò faciliùs & celeriùs ſurſum mouetur, quanto illud eſt grauius; licet ſit denſius medio notabiliter minus graui, in quo lentè promouetur à tanto minori eius grauitate, debiliùs ipſum ſurſum agente.

Sed dùm in amphora vitrea v.g. exponitur aqua ad ignem, vt incaleſcat, expiratio tenuis, è fundo exurgens celerrimè per aquam fertur; ad cuius ſupremam ſuperficiem, vbi peruenerit, ſpectatur incluſa bullæ, qua diſrupta, lentiſſimè cernitur per aërem aſcendere: ergo cum aqua tanto denſior aere, tantò magis reſiſtat velocitati motus; ſi expiratio illa ſurſùm niteretur vi leuitatis intrinſecæ, tardiùs multo pergeret per aquam, quàm per aerem; quod cum apertæ repugnet experientiæ, omninò dicendum videtur, celeritatem motus ſurſùm in dicta expiratione eſſe à grauitate notabili aquæ, illam ſurſum validè extrudente; tarditatem verò motus eiuſdem in aëre, alioqui facillimè diuiſibili, eſſe à modica aeris circumſtantis grauitate, quæ ipſam debiliter ſurſùm vrget.

Reſp. expirationem calidam, reſpectu aquæ valdè leuem, ſecundum menſuram totius ſuæ leuitatis ſurſùm niti intrà aquam; ac proindè valere ad reſiſtentiam illius celeritèr ſuperandam; at verò valdè exiguum exceſſum ſupra aerem obtinentem in leuitate, ſurſùm niti præcisè ſecundùm menſuram talis exceſſus; ac proinde non eſſe mirum ſi lentè per aerem aſcendat; etiamſi dicatur à leuitate poſitiua intrinſeca moueri.

Quomodò per Machinam, intèr virtutem debiliorem, & validiùs nitens in oppoſitum, fiat conſiſtentia ex vi noſtri Principij.

OBiectum eſt 3, & prorsùs ,eiectum noſtrum Principium à duobus Mathematicæ Profeſſoribus, quorum alter libris editis meritò celebris eſt P. Caualerius, quod cum tale Principium reſtringatur ad maiorem velocitatem motus, omninò nullum eſt, in explicando æquilibrio intèr debilius, & potentiùs, quandò eadem fuerit ratio diſtantiarum, quæ ponderum reciprocè; quod etiàm oſtendit, dum virtus debilior præualendo cauſat motum, talis præualentiæ veram cauſam non contineri in illo principio, in quo cauſam æquiualentiæ, dùm per virtutem debiliorem cauſatur æquilibrium, nullo modo contineri euidens eſt.

Reſp.1. me non facere vim in nomine; an ſcilicet conſiſtentia, &

 quies,

quies, quæ per Machinam ſequitur inter debilius, & fortius, ſit dicenda æquiualentia, & æquiponderatio, nec ne.

Reſp. 2. quod ſi idem pondus vt vnum, ſit in tali diſpoſitione, ex artificio Machinæ, connexum cum pondere vt quatuor v.g; ratione cuius non poſſit ſequi motus ipſius, niſi cum velocitate, vt quatuor, reſpectu velocitatis vt vnum, in motu correſpondenti illius; ac proindè in motu ſic velociori pondus, vt vnum, neceſſariò quater ſit replicandum, & totiès applicandum ad mouendum, vel reſiſtendum: neceſſariò in tali diſpoſitione ex vi noſtri Principij, fiet conſiſtentia, & quies cum pondere, vt quatuor, cum quo ſic connexum eſt per Machinam; cum non poſſit in tali diſpoſitione illud mouere, nec ab illo moueri; non mouere, quia ipſum in motu ſic velociori non applicaretur, niſi vt quatuor; quomodò eſt impoſſibile præualere ei, quod in ſuo motu neceſſariò eſſet pondus, vt quatuor: nec moueri; quia in motu ſic velociori, qui in pondere, vt vnum, diceretur cauſari ab altero, ipſum neceſſariò applicaretur, vt quatuor, ad reſiſtendum; ac proindè ſecundùm talem replicationem æquiualens quatuor reſiſtentibus, vt vnum, non poſſet vinci à motore vt quatuor, in motu ſic tardiori, vt ſemel tantum, applicato ad mouendum reſpectu illius.

Quomodò virtus de ſe minor conſtituatur per Machinam proxime potens incipere motum, quo vincat validius reſiſtitiuum.

Quomodò ex motu virtutis reddatur ratio à priori eius, qui exiſtit in reſiſtitiuo, dum vincitur.

OBiectum eſt 4. in litteris Neapoli ſcriptis, & cenſura Romæ facta ab eruditiſſimo, & amiciſſimo viro, virtutem de ſe minorem nullo modo replicari, niſi in motu velociori: & iuxtà nouum modum philoſophandi, nullo modo æquiualere, ne dum præualere poſſe maiori reſiſtitiuo, niſi per talem replicationem; ergo ipſa, vt eſt antecedentèr ad motum minor, non poterit incipere motum, contra reſiſtentiam potentioris; cum omnis operatio contrà reſiſtentiam alterius exerceatur, ſecundùm proportionem maioris inæqualitatis. addidit vir in mathematicis multorum magiſter ex Boemia reſcribens: motum, qui fit per Machinas, eſſe quid poſterius augmento virtutis operantis per machinam, vt poie effectum illius; ergo aliundè debere probari à priori auctas eſſe vires; immò, inquit, ſi quis neget potentiam ita conſtitutam poſſe motum incipere, tota noua philoſophia corruet.

Omiſſa probatione, qua per deductionem ad impoſſibile in folijs primo publicatis oſtendi; quod talis virtus licet minor, in tali applicatione per Machi-

chinam, connexa cum potentiori, neceſſariò dicenda eſt motum inceptura.

Reſp. 1. quod licet virtus, de ſe minor, non replicetur in actu ſecundo appoſitè ad intentum, niſi in motu ſic velociori; nec niſi ſecundùm illum in actu ſecundo vincat reſiſtens de ſe validius, quod paritèr exercet reſiſtentiam in actu ſecundo in motu ſic tardiori; attamèn ex conſtitutione Machinæ habetur talis connexio virtutis de ſe minoris cum validiori reſiſtitiuo, quæ antecedentèr ad motum importat proximam determinationem ad correſpondentiam tantò velocioris motus illius cum tantò tardiori motu iſtius; quatenus poſita tali connexione eorum per Machinam,non poteſt tantæ velocitati illius correſpondere, niſi tanta tarditas iſtius; ſed virtus dicta, vt applicata, ſecundùm proximam determinationem, ad huiuſmodi correſponedtiam, non eſt minus potens; immò etiàm potentior eſt reſpectu reſiſtitiui dicti, cum tali determinatione applicati ad reſiſtendum; ergo antecedentèr ad motum, ex tali connexione per Machinam, eſt proximè potens exercere ſuum motum, quo vincat talem reſiſtentiam illius.

Minor, & conſequens ex illa tibi conſtabunt, ſi attendas effectum ſequi ad virtutem, non præcisè ſumptam; ſed ſecundùm menſuram applicationis illius, & hanc comparatam ad reſiſtitiuum, non præcisè ſumptum; ſed ſecundùm menſuram applicationis illius ad reſiſtendum; ac proinde contrà vim reſiſtitiui ſimpliciter validioris, ſed reſtricti per Machinam ad correſpondendum,per exercitium reſiſtentiæ tantò debilioris, poterit virtus ſimpliciter minor, ſed applicata proximè ad actum ſecundum tantò ſuperiorem dictæ reſiſtentiæ, quæ ſola, non alia,poteſt in tali connexione per Machinam illi correſpondere, incipere motum, quo illam vincat: cum præſertim talis motus illi de ſe non ſit improportionatus, niſi poſita ſufficienti impeditione, quam non ponit reſiſtentia tantò minor, ad quam, per determinationem ad motum ſic tardiorem, determinatur reſiſtitiuum alioqui validiùs, ſic per Machinam adnexum.

Reſp. 2. ad additamentum; duplicem motum in vſu Machinæ poſſe conſiderari, primò eum, qui eſt virtutis, vincentis in actu ſecundo actualem reſiſtentiam ſic limitatam alterius, de ſe alioqui potentis maiorem exercere; ſecundò eum, qui in reſiſtente contrà eius inclinationem cauſatur à virtute, adiuta per Machinam modo dicto; & me aſſumere virtutem, vt ſic replicatam in primo ad reddendam rationem à priori ſecundi, qui fit in reſiſtente.

Poterit ergo virtus, vt vnum v.g; quæ applicatur proximè ad cauſandam eleuationem ponderis, vt quatuor, ſecundùm præſuppoſitam prius natura applicationem ſui,quinquiès multiplicatam in motu quinquies velociori,

ex

ex tali connexione per Machinam, vincere tale pondus, vt quatuor, reſtri-ctum ad exercendam reſiſtentiam in motu correſpondenti,quinquies tardiori, pro quo ſe habet vt ſemel quatuor ad quinque, iuxta probata in explicatione noſtri Principij; & ſic per talem ſui motum eſſe ratio à priori talis motus, quo vincitur reſiſtens; & cuius cauſa quæritur.

Quomodò poſsit in motu eſſentialitèr ſucceſsiuo dari ſimultaneitas replicationis, qua virtus de ſe debilior vincat validius reſiſtitiuum, quod in tota ſucceſsione motus correſpondentis ſemper ſimul habet totum id, per quod eſt validius ſimplicitèr.

OBiectum eſt 4. ab alio, quem in Mechanicis problematibus ſingularitèr exercitatum produnt literæ ex Boemia paritèr tranſmiſſæ: quod illa replicatio virtutis, vt vnum, nihil præſtare poſſit ad augendam potentiam: quià etiamſi dici poſſit virtutem, vt vnum, fuiſſe eodem tempore in quinque palmis ſpatij, pro quo reſiſtitiuum, vt quatuor, fuit in vno; non tamèn illa replicatio virtutis, vt vnum, eſt ſimul reſpectu ſui; & illud vnum quantumuis replicatum nihil poteſt ponere ſimul, quod ſit plus quam vnum: quod autèm eadem virtus præfuerit in primo palmo, vt ſic, non poteſt iuuare eamdem ad premendum pro ſecundo; nàm canis mortuus non mordet. At verò quatuor libræ v.g. in reſiſtitiuo exiſtunt ſimul; ideoque illud habet maiorem potentiam ad premendum, quàm virtus, vt vnum, in actu primo ad eleuandum; ſero enim replicatio aduenìet.

Reſp. prætèr illa, quæ antè diſſoluimus; quod aſſumitur; vt præcipuum in obiectione, petitum eſſe ex eſſentiali ſucceſſione motus localis, ſecundùm quàm implicat contradictionem aliquas partes illius inuicem in duratione penetrari, ne ſequatur idem ſimul commenſurari maiori ſe, & ſic eſſe, & non eſſe minus illo: ſed hoc totum admittendo cohærenter ad id, quod oſtenſum eſt in explicatione, & probatione noſtri Principij; implicat paritèr contradictionem talem motum eſſentialitèr ſucceſſiuum, qui eſt modo dicto tantò velocior alio, ſibi in tantò maiori tarditate correſpondenti, ex tali connexione vtriuſque per Machinam, non habere ſimul proportionem talis exceſſus ad illum, per quam non ſolùm totus motus ad totum motum, ſed quælibet pars ſignabilis in illo,ad correſpondentem ſignabilem in alio non ſit velocior in eadem proportione, quàm ſit illa; & ita hoc eſt mirabile, ſed veriſſimum; vt in ſui motu, velociori reſpectu tardioris, cum eſſentiali ſucceſſione in ipſo conſiſtat ſimultaneitas talis proportionis exceſſus ad aliud; vt reſpectu cuiuſque partis, ſignabilis in motu ſic tardiori reſiſtentis, ſit virtus replicata ſecundum talem proportionem, in ſuo motu ſic velociori. quare in-

par-

partibus velocioribus motus, impenetrabilibus abſolutè inter ſe duratione, retineatur neceſſariò ſimul proportio exceſſus applicationis virtutis, ſic motæ, ſupra talem reſiſtentiam exercitam, non in inſtanti, ſed correſpondentèr tempori, quod ſufficit ad intentum per Machinam, in adiumentum virtutis de ſe debilioris aſſumptam; nec ſucceſſio in partibus, & ſimultaneitas exceſſus ſunt de eodem, comparato eodem modo ad idem, vt iure dici poſſint in tali motu velociori habere repugnantiam: neque in alio notiori, & omnino extra controuerſiam erant explicabiles.

Quomodò augmentum virtutis motiuæ, ſic limitatæ, & debilioris, poſſit creſcere in infinitum per Machinam ad vincendum reſiſtitiuum validius, & validius in infinitum.

Quod tale augmentum non ſolùm non ſit ex augmento impetus collecti in tali mouente ex motu per Machinam; ſed fieri poſsit maius, & maius in infinitum cum eodem prorsùs impetu; immò cum diminutione illius.

OBiecit V. Philoſophiæ Profeſſor, & Mathematicarum benè peritus; quod cum in alijs agentibus, licet applicationem maiorem ſequatur aliqua maior perfectio, vel in cauſatione, vel in effectu; nihilominùs ſint certi limites in cauſando per naturam præſcripti ex limitatione virtutum in eſſendo, quos virtus ſic limitata non poteſt excedere; quomodò poterit vis finita obtinere per Machinam maiorem, & maiorem applicationem in infinitum, & ſecundum illam obtinere maiorem, & maiorem effectum in victoria validioris, & validioris reſiſtitiui in infinitum?

Neque videatur recurri poſſe ad aggregationem maioris, & maioris impetus, cum grauitas ponderis mouentis ſit eadem, & eius motus poſſit, æquali tempore, & ſpatio menſurari.

Reſp. primò victoriam validioris, & validioris reſiſtitiui in infinitum, non debere tribui, maiori, & maiori perfectioni virtutis motiuæ, aut impetus producti, & collecti in moto, & mouente per illam; cum illa ſequi poſſit, non ſolùm perſiſtente grauitate, & impetu in eadem menſura; ſed illis licet imminutis: nam pondus cum eadem grauitate, & æquali tempore motum, æqua celeritate deſcendens; immò cum minori grauitate pro æquali tempore minùs velocitèr motum, poteſt hoc præſtare; dummodò ex connexione per Machinam reſtringatur reſiſtitiuum ad exercendam in motu, reſpectu ipſius, ſic tardiori, minorem & minorem reſiſtentiam.

Reſp. 2. cum victoria, quæ reportatur de reſiſtente in vſu Machinæ,

adhi-

adhibitæ in adiumentum virtutis debilioris, procuretur per proportionem maioris inæqualitatis in velocitate motus virtutis, ſupra eam, quæ eſt in motu reſiſtentis; & ea ſequatur ex virtute, poſita tali conformatione Machinæ, per quam talia mobilia, cum tali diſpoſitione ad huiuſmodi motuum correſpondentiam, connectuntur; ſicut talis proportio poteſt creſcere perſiſtentibus in eadem determinatione in ſe, tam grauitate ponderis v.g, quam impetu à grauitate producto; ſi motus reſiſtentis correſpondens magis & magis retardetur; ita non arguit neceſſariò maiorem perfectionem in cauſa, aut in effectu illius.

In quo conueniant mouens per Machinam, & reſiſtens motum cum alijs agentibus naturalibus, & paſſis illis correſpondentibus;

Et in quo differant ex mirabili artificio Machinæ, inuentæ in adiumentum virtutis motiuæ debilioris, contra vires validioris reſiſtitiui.

CAuſa quantumuis limitata in natura, non habet limitationem in ſucceſſiua applicatione totius ſuæ virtutis ad actum ſecundum, ſibi proportionatum, conſequenter producendum alium & alium, pro menſura ſuæ durationis; actus enim ſecundus præcedens, vt ſic, relinquit eamdem potentiam æquè proportionatam ſimili, pro tempore ſequenti; niſi ea aliundè debilitetur, aut deſtruatur. Virtus limitata in natura poteſt contrà reſiſtitiuum, non conſtitutum in diuerſo genere, ſi eius reſiſtentia fiat minor, & minor in infinitum.

Hoc autem, & nihil amplius conuenit virtuti, vtenti Machina ad æquiualendum, vel præualendum potentiori, & potentiori in infinitum.

Sed artificium Machinæ hæc habet mirabilia; Primò applicationi ſucceſſiuæ virtutis confert ſimultaneitatem proportionis in exceſſu celeritatis reſpectu alterius; ac proindè virtus motiua, cum ſucceſſione in applicatione ſui ad actum ſecundum, obtinet per Machinam, vt ſimul æquiualeat pluribus, & pluribus in tali proportione reſpectu alterius, ad illi æquiualendum, vel præualendum; quibus tamen ſimpliciter loquendo, & de ſe conſiderata, non æquiualet, niſi ſucceſſiuè, per talem ſucceſſiuam applicationem ad vlteriorem & vlteriorem actum ſecundum, vt verificatur de qualibet alia virtute limitata, operatiua in natura.

Secundo quod validiſſimum reſiſtitiuum, in proportione correſpondente, reſtringit ad minorem, & minorem actum ſecundum reſiſtentiæ, in motu ſic tardiori; ita connectendo ex ſui diſpoſitione virtutem motiuam ſecundum propriam inclinationem, & reſiſtitiuum mobile contrà propriam inclinatio-

nem ; vt dum eſt neceſſaria connexio tantæ celeritatis motus illius cum tanta tarditate motus iſtius , ſic celerius mouens in proportione , non habente ſucceſſionem in ſui denominatione , æquiualeat tot motoribus, qui ſimul ſumpti, non ſolum poſſunt eſſe pares , vt euenit in conſiſtentia ; ſed etiàm iſtud excedere , vt euenit cùm mouetur , & cedit : ipſum autem ſic tardius motum non æquiualeat niſi minori ; & minori reſiſtitiuo , quod comparatione debilioris & debilioris motiui , modo dicto adiuti per Machinam , vel præualere ei non poſſit , & ſic fiat conſiſtentia ; vel compellatur ei cedere , & ſic contrà propriam inclinationem moueatur ab illo .

PARS QVARTA.

De Comparatione virtutis motiuæ per Machinam, cum Reſiſtitiuo penetrationi, & inductioni vacui inter corpora.

LECTORI.

AD examen augmenti virium motiui per Machinam ſupra reſiſtens, deeſſe videbatur comparatio cum reſiſtitiuo Penetrationi, & inductioni vacui, quoties inter corpora, diuellenda inuicem, non poteſt ſuccedere aliud corpus: placuit hanc ipſam addere; præmiſſis tamen nonnullis quæ, interrogatus de nouis experimentis ad oſtenſionem vacui adductis, anno ſuperiori reſponderam, & difficultatibus contra reſponſa propoſitis nuper repoſui. Quod ſi per ea, alijs Philoſophiæ Partibus opportuniora, cum numero paginarum tibi faſtidium creſcat, facillimum erit omittendo minuere, & ad ea, quæ propoſitæ comparationi directe ſatisfaciunt in fine ſecundæ Epiſtolæ, diuertere. vnum rogo, ne grauiter feras alteri, iſthac ipſa volenti, eſſe pariter facillimum paucis expoſita percurrere. Vale, & horas vacuas melioribus imple.

MAGNO AMICO

NONNEMO EX COLLEGIO ROM. S. I. S. D.

Experimenta vulgata non vacuum probare, ſed Plenum, & Antiperiſtaſim ſtabilire.

DAuum interrogaſti, ſed verſari ſolitum cum Oedipis, quibus conuiuere tanti eſt, vt mihi ex illorum eruditione aliquid fortè adhæſerit, quo propoſitis ſatisfaciam: quod vt præſtem, licet, præter exhibita ab alijs, propria, & ſæpius iterata experimenta adhibuerim, non apponam tamen menſuras Tuborum vitreorum, aut infuſi argenti viui, aut partium in illis ab eo deſcendente, tam in vibrationibus, quàm in quiete derelictarum, nec vibrationum ipſarum numerum, aut ſimilia; quia ad ſolutionem eorum, quæ mihi propoſita ſunt, minus faciunt, & Epiſtolæ breuitatem, quantum fieri poſſit ſinè veritatis intentæ diſpendio, retinere animus eſt; cum præſertim ea ab alijs vulgata ſint.

Experimentum propoſitum.

SI Tubus vitreus, ſecundum alteram extremitatem imperuius, ingeſto per alteram patentem argento viuo, impleatur; & erectus immergatur ſecundum patentem, ſed appoſito digito clauſam, alteri argento viuo, in vaſe ſubiecto contento, & aqua ſuperfuſo; tum amoueatur digitus ab orificio Tubi, argentum viuum in Tubo contentum deſcendit, poſt deſcenſum aliquantum aſſurgit; tum deſcendit minus, & reſurgit minus; donec iteratis aliquot vibrationibus ſemper minoribus, tandem quieſcat in parte Tubi inferiori; relicta ſuperiori non ipſo ſolum deſtituta, ſed quouis alio corpore, quod notari potuerit in ipſius locum ſuccedere.

Hoc poſito: quæſitum eſt primò; an dicta pars ſuperior Tubi, ſic deſtituta, verè vacua ſit. Secundò, ſi non ſit vacua, quo corpore repleatur. Tertiò, qua vi argentum viuum, tam graue, retineatur intra aliquam portionem Tubi, notabiliter eleuatum ſupra aliud argentum viuum in vaſe contentum; & poſt deſcenſum agatur ſurſum in iteratis vibrationibus ante quietem.

Quibus antequam ſatisfacio, placet aliqua non iniucunda, nec extra rhombum præmittere.

Experimentum Secundum.

PRæluſit huic experimento Gaſpar Berti, Romanus, Vir nobilis, & in Phyſicis, Mathematicíſque ſolidè doctus, ſingulari in experimentis capiendis ſolertia. Is enim vbi cognouiſſet neſcio quos ex eo probare dari vacuum, ſaltem ad breue tempus, inter corpora; quod aqua intra Tubos vltra certam menſuram eleuata ſiſti non poſſet, quin ex apertis inferius deflueret, nullo interim ex ſuperioribus illorum partibus corpore ad replendum locum, aqua deſtitutum, ſuccedente, inferioribus aqua defluente occupatis.

Tubum in maiori multo, quam illi expoſcerent, longitudine plumbeum erexit, cuius inferiorem extremitatem, ænea claui benè munitam, intra vas aqua plenum immiſit, ad ſuperiorem vas æreum aptauit, cuius collum Tubo inſertum ſtamno ſolidauit: in medio huius ærei vaſis, fulcris e lateribus extantibus campanulam ſuſpendit, appoſito ferreo malleolo, aptè ad incutiendum ictum, ſi eleuaretur: tum per huiuſmodi vas æreum aqua infuſa Tubum, ad orificium vſque dicti vaſis impleuit, & impoſitum orificio operculum ſtamno pariter ſolidauit.

His ita conſtitutis vnco ferreo ad inferiorem extremitatem Tubi, intra

aquam latentem, immiſſo, conuoluta claui ænea, viam aperuit, qua liberè poſſet aqua ex illo in ſubiectum vas defluere; & vero, vt aſſurgens in vaſe aqua indicauit, defluxit quantum ſex palmos circiter Tubi ante replebat, reliquum intra Tubum perſtitit, patentè licet, ad multum tempus, eadem via, quæ poſtea, reuoluta claui iterum concluſa eſt. Tum verò, admoto magnete ad ſuperiùs vas æreum, malleolus allectus, & remoto dimiſſus eſt, à quo percuſſa campanula, auditus ab experimenti ſpectatoribus eſt ſonus: ſic Tubo vtrinque probè clauſo per noctem relicto, mane claui ænea iterum reuoluta, iterum aperta eſt aquæ via: verum non ſolum nihil amplius ex ea demiſit Tubus; ſed ex pridie demiſſa reſorbuit. Iteratum coram viris eruditis experimentum, eodem ſucceſſu, Florentiam ad Amicum perſcripſi.

Experimentum Tertium.

11.

Literis loco auctarij addidi aliud, ſub idem tempus à me completum, ad reuincendos eos, qui negabant intra concamerationes ſubterraneas, plus frigoris eſſe in æſtate, plus caloris in hyeme; & quod videmur experiri, tribuentes mutationi ſenſorij, quod calidius in æſtate tali ambiente, & hyeme frigidius, ſecundum variam, pro varia in ſe diſpoſitione, alterationem, modo frigoris, modo caloris in eodem exhibeat experimentum.

Thermoſcopium ſiquidem, intra eandem cauernam detentum per triennium, ſemper exhibuerat aërem, æſtate intra Tubum vitreum in maiores anguſtias redactum, aſſurgente aqua ex ampulla ſubiecta, cui altera Tubi extremitas erat immerſa, ad replendas partes illius ab aëre reſtricto derelictas; eundem hyeme dilatatum, aqua in Tubo vitreo deorſum extruſa. Ex quo pariter deduxi contra irriſores Antiperiſtaſis; dari fugam à contrario, per quam à calido, per æſtatem in ſuperioribus terræ partibus dominante, expirationes frigidæ ſe recipiunt ad ſubterraneas; ad quas pariter ſe recipiunt halitus calidiores, dominante per hyemem frigorè in ſuperioribus.

Factum poſt hæc experimentum argenti viui Florentiæ, initio propoſitum, & à Principe Cardinali Medicco, vt primum in Vrbem Purpuratus aduenit, accedentibus ad ſe honoris cauſa Patri Leoni Sanctio, ſtudiorum in Collegio Romano Præfecto, & Patri Athanaſio Kircher, Matheſeos Profeſſori, humaniſſimè exhibitum.

Experimentum Quartum.

Addamus quartum ad ſanando eos, qui inter aquæ partes, frigore conſtrictas in glaciem, vacuitates paruas comminiſcuntur ex eo, quod

aqua in congelatione, ad maius interuallum occupandum, extendatur; vaſa enim, licèt benè compacta, ſi à ſinu latiori in anguſtum aſſurgant; & ad maximam latitudinem, vel vltra repleantur, in congelatione diffringit; non ſic, infra illam, vt dilatationi ſpatium detur; & in marmoreis patentibus, ſed recuruo intus labro, validius reſiſtentibus, ipſa curuatur, ſurſum ſecundum conuexum eleuata; omniſque glacies, vel integra, vel etiam comminuta, cuicunque aquæ ſolutæ immerſa ſupernatat.

Anno 1647. per æſtatem exhibitum ſpectaculum infrigidationis aquæ, amphora vitrea incluſæ, per immiſſionem, & agitationem conuenientem, intra præparatam glaciem contuſam.

In quo primò aqua viſa eſt ad minus ſpatium reſtringi, relicta parte colli, quam, ante inchoatam frigoris actionem, occupabat; tum progrediente ab ambiente frigido alteratione, cœpit dilatari; vt non ſolum ſpatium relictum repleret; ſed exundaret, aliquot eius partibus ex amphora defluentibus: cum aſſurgerent interim intra aquam maiores bullæ, quæ ad ſuperficiem accurrentes, poſtquam ſupernataſſent, rumpebantur; crebreſcebant verò minutiores multæ, quarum extimæ, adhærentes paſſim vitro amphoræ, ſpectabantur.

Qui Romam perſcripſit hoc experimentum, vir ingenio, eruditione, & libris impreſſis celebris, adiecit ſe apparentium in illo cauſas inquirentem, eo deueniſſe, vt nec inuentas, nec inueniendas arbitraretur.

Prænotanda ad ſolutionem.

Placuit multiplicare nodos; vt ex illorum ſolutione clariùs conſtet, non oportere ex difficultatibus occurrentibus, noua quotidie dogmata cudere, aut antiqua veterum commenta recoquere; ſed ſatius eſſe quorundam ingeniorum intemperiem iniecta frigida compeſcere, quam fouere; ne ſtudio nouitatis, dum animo ſincero aliqui Philoſophiam iam receptam impetunt, ad meliora labefactanda alij progrediantur.

Pro ſolutione primò recognoſcenda admixtio halituum tenuium, & ſpirituum in aqua, & multò magis in mixtis craſſioribus: licèt enim ſint leuiores, nihilominus nec vi propria, nec illorum pondere ſufficienter extruduntur, cum ad tenues valdè particulas ſunt redacti. Videmus aliquid proportionaliter euenire in particulis terræ, quibus difficile, & nunquam ſatis liberantur aër, & aqua.

Aliquod huius veſtigium notare eſt in capiendo experimento primo, ſi enim quacunque induſtria repleas Tubum vitreum argento viuo, aërem quidem in maiori mole, maioribus bullis incluſum, extrudi videbis; ſemper tamen

tamen partes illius minores, minoribus bullis incluſas, Tubo adhærentes, intra illud remanere conſpicies: quanto igitur minus poterunt particulæ minores, & minores expirationis, ſeu ſpiritus extrudi ab argento viuo, vel alijs? obuia ſunt experimenta, quibus huiuſmodi halitus, & ſpiritus, ſecundum minores, & minores particulas admixti corporibus craſſioribus comprobantur: & per regreſſum ratiocinando ex his, quæ dicemus de experimentis propoſitis, clariùs cognoſcentur adeſſe.

Recognoſcendum ſecundo huiuſmodi particulas tenuiores, & ſpiritus, iuxta exigentiam conſeruandæ debitæ diſpoſitionis in natura, vniri; & quidem facto motu ad omnem poſitionis differentiam: ſic halitus frigidiores in æſtate, calidiores in hyeme ſe recipiunt intra cauernas; vt ſe à contrario tueantur, iuxta experimentum tertium: ſic expirationes igneæ ſaxo in calcem redacto incluſæ, ſi illud immergatur aquæ, & paulò poſt extrahatur, dum fugiunt à contrario, ſociantur; & ſic vnitæ non ſolùm valent ad ſenſibilem alterationem, quam diſperſæ antè non poterant exercere; ſed quæ ſunt intenſius affectæ intendunt debiliores; vt conſequenter totum aggregatum ex illis ſecundum calorem melius diſpoſitum, potentius ſit ad obtinenda ea, quæ talem diſpoſitionem naturaliter conſequuntur: ſic non ſolùm, actione illarum prævalente frigidis, & craſſioribus, tota maſſa feruere incipit; ſed requirente aggregato ex illis ampliorem locum, diſſipatur, etiam aliquando cum ſtrepitu, aliquot è craſſioribus partibus euibratis.

Experimentorum Cauſa.

His præcognitis. Ad quartum experimentum cenſeo, in prima approximatione validi infrigidandis aquam tepentem conſtringi; quia talis eſt connaturalis diſpoſitio ſubiecti infrigidati; ad minorem enim locum reduci, quæ infrigidantur, paſſim conſtat, ſi excipias ea, quæ congelantur, quorum dilatationem euenire aliunde, & per accidens ad infrigidationem, ex mox dicendis conſtabit. Tum verò particulis calidæ expirationis in eo contentis ab ambiente frigidiore refugientibus, & inuicem aſſociatis modo dicto, ſequitur alteratio calidiorum in minus calidas, & ex hac totius aggregati in ampliorem locum dilatatio, per quam aqua non ſolum replet amphoram ad primam menſuram; ſed etiam ſuperfluit: quæ in maiori quantitate ſociantur, illæ in maioribus bullis enatantes exeunt; quæ minoribus bullis incluſæ, non vincentes ſufficienter adhæreſcentiam, retinentur in aqua; quæ propterea in congelatione ſemper ad ampliorem locum extenditur, & congelata ſolutæ ſupernatat.

Ad ſecundum, quando primo exhibitum eſt, dixi, aquam ſuo pondera niten-

nitentem deorſum per apertam ad inferiorem extremitatem Tubi viam, partes ſubſtantiæ tenuioris,ſibi immixtas, extrudere ſurſum, & ſuo deſcenſu diſtendere, atque pro menſura, ad quam poteſt, illas dilatare, in vas ſubiectum defluere. Porrò in ſuperiori parte, quæ huiuſmodi expiratione repletur, appulſu malleoli ad campanulam ſonum edi, nullo ibi exiſtente vacuo, nullo accidente ſine ſubiecto; & euidenter conuinci, ibi fuiſſe corpus violenter dilatatem ex eo, quod alteratum per noctem à frigore ambientis, & ſic maiores habens vires recolligendi ſe in minorem locum, laxata mane extremitate Tubi inferiore, ſuperatum eſt ab illo, ſe condenſante, aquæ pondus: dum verò hæc ſurſum ab illo retracta eſt, aliam ex ſubiecto vaſe Tubus reſorbuit.

Confirmabuntur iſta ex mox dicendis ad primum experimentum, de quo interrogatus ſum; ad cuius ſolutionem.

Aſſero primò, certum eſſe ad replendum ſpatium, relictum in ſuperiori parte Tubi ab argento viuo, non ſuccedere aërem, tranſeuntem per poros vitri; tum quia illis ſimiliter apertis, ſicut patuerunt ad introducendum tantum aëris, poſſet vlterius, ſaltem ſenſim, aër ſuccedere, vſque dum argentum viuum totum deſcenderet in Tubo intra ſuperficiem alterius in ſubiecto vaſe contenti; cum tamen certò conſtet id non euenire: neque illud argenti viui, quod intra Tubum quieſcit, dici poſſit ab aliquo extrinſecò contranitente æquilibratum ſuſtineri, vt mox oſtendam: tum quia vbi argentum viuum, remoto ab extremiate Tubi immerſa digito, primo impetu deſcendiſſet, non ſtatim quod remanſit intra Tubum ſubſiſteret, cum non habeat, vt oſtendam, æquilibrans extrinſecum, à quo per ſui deſcenſum violenter eleuato, & poſtea viciſſim ad deſcenſum præualente, ipſum tantum eleuetur, iteratis, vt dixi, vibrationibus, donec quieſcat; & multò facilius aër continuaret ingreſſum per eos poros, quam tantum ponderis relicti in Tubo argenti viui, cum addito eius, quod in ſubſultu reſorberetur intra Tubum ſubiecto vaſe, eleuaretur ab aëre in ſuperiorem Tubi partem ingreſſo, & ſe colligente ab aliqua diſtenſione.

Denique quia ſi primo Tubus non omnino argento viuo repleatur, ſed aëre in aliqua eius parte relicto, inuertatur, aër ad ſuperiora Tubi verſus extremitatem vtiro clauſam aſcendit: quo facto ſi Tubus argento viuo contento in ſubiecto vaſe, per alteram extremitatem immergatur, & amoto digito inclinetur, non poteſt argentum viuum percurrendo Tubum inclinatum omnino illum replere obſiſtente aëre, qui ſemper conſpicitur in Tubo ſic inclinato locum tenere. At vero ſi Tubus primò, aëre quantum fieri poteſt excluſo, totus argento viuo repleatur; tum erectus ſecundum inferiorem partem immergatur, donec ab aperta inferiori extremitate argentum viuum defluens relinquat ſuperiora Tubi deſtituta; ſi poſtea idem Tubus, eodem modo immerſus,

merſus argento viuo inclinetur, argentum viuum per inclinatum excurrens totum implet, quod apertè indicat partem Tubi ſuperiorem, ab argento viuo deſcendente relictam, non fuiſſe repletam aëre, cuius ſi vna particula admittatur relinqui intra Tubum, ſemper in eo vel erecto, vel inclinato agnoſcatur ſuum tenere locum; vt non poſſit, niſi eo per extremitatem apertam exclufo, Tubus ſenſibiliter totus argento viuo repleri.

Aſſero ſecundò, non ſuccedere aërem, aut aquam, ſubeuntem per extremitatem Tubi, quæ amoto digito aperta eſt intra argentum viuum, in ſubiecto vaſe contentum, & aqua ſuperfuſum. Probatur tum ex modò dictis, quæ proportionaliter contra ſubeuntia, per inferiorem extremitatem, aërem, & aquam militant; tum quia ab argento viuo in tanta quantitate circumfuſo, & muniente extremitatem Tubi apertam, ſufficienter illis impeditur tranſgreſſus ad ſuperiora Tubi ſupradicta.

Aſſero tertiò, ſpatium intra Tubum, ab argento viuo deſcendente relictum, nullo modo eſſe vacuum.

Colligitur ſiquidem ex iteratis, & examinatis experimentis ibi adeſſe corpus replens. Primò proportionaliter, vt euenit in Thermoſcopijs, calefacto vehementer panno lineo, & ſecundum plures plicas ad ſuperiores Tubi partes, argento viuo deſtitutas admoto, agnoſcitur rarefieri quod eſt intus, & deorſum magis detrudi argentum viuum; Immerſo verò eodem panno in frigidam, & ſimiliter admoto, agnoſcitur id, quod eſt intus, ad minus ſpatium coarctari, dum argentum viuum non ſolùm attollitur ad menſuram, in qua quieſcebat, antequam calidus pannus admoueretur, ſed ſenſibiliter ſupra illam: remittente autem calore, & frigore ſic inducto, argentum viuum reſtitui ad menſuram, in qua primo quieſcebat: corpore ſcilicet intus exiſtente ſimiliter, vt ante, diſpoſito.

Secundò colligitur in ſuperioribus Tubi partibus argento viuo deſtitutis adeſſe corpus replens ex vibrationibus ab argento viuo deſcendente, & reſiliente iteratis; ſimiliter ex quiete, qua tandem perſiſtit intra tantam partem Tubi erecti modo dicto; cum nullo modo, vt mox dicemus, poſſint huiuſmodi cauſari ab aliquo equilibrante extrinſeco; fiunt igitur à corpore intra partes ſuperiores Tubi exiſtente, per vim rarefacto ad tantam menſuram ab argento viuo, non ſolùm ſecundum naturale ſuum pondus præualente, ſed etiam per impetum acquiſitum in deſcenſu, quo impetu imminuto, illud contra vim prægrauantem tanti argenti viui recolligit ſe, & argentum viuum ſurſum eleuat; collecto ſimiliter impetu in ſe per talem motum, quo imminuto, non poteſt retinere argentum viuum in tanta mole, in quanta eleuauit; quare illud deſcendit; ſed è minori altitudine ſemper, & in minori mole, quàm in præcedenti deſcenſu, & ita minore vi diſtrahit minus tale corpus

pus replens ſpatium à ſe relictum, quod rurſus, minore vi ſe recolligens, minus eleuat argentum viuum;& imminuta ſenſim actione ab vtroque ad alterum, minuantur vibrationes; & tandem fiat conſiſtentia argenti viui in menſura, ſecundum quam corpus replens ſuperiores partes Tubi,in tali diſpoſitione poteſt tantum diſtrahi à tanto pondere illius; & tantum pondus illius poteſt ſuſtineri à corpore,ſic obſiſtente vlteriori diſtenſioni ab illo.

Placet hic aduertere, quod ſi facta conſiſtentia, Tubus magis immergatur argento viuo, aut magis deſcendendo intra illud, aut per nouam infuſionem, tunc creſcente illo in vaſe ſubiecto, contentum intra Tubum ſupra menſuram prius in Tubo aſſignatam aſſurget; ſed non in maiori quàm prius altitudine ſupra ſuperficiem argenti viui, ſubiecto vaſe contenti; ratio huius eſt, conſequenter ad dicta, & dicta confirmans; quia quod eſt immerſum alteri argento viuo non nititur deorſum, ſed in illo quieſcit; quare præter illud, quod immerſum eſt, debet remanere tantum, quantum à corpore ſupra exiſtente,ſic diſtento,poteſt ſuſtineri; quòd cum ſit in menſura ferè æquale ei, quod ante ab ipſo ſuſtinebatur, non poteſt non excedere ſignatam altitudinem in Tubo magis immerſo, & eſſe in æquali ferè eleuatione ſupra ſuperficiem eius, cui in vaſe ſubiecto immerſum eſt: Quod ſi ſuperfundatur aqua argento viuo in vaſe contento vel ſuperfuſa augeatur, aſſurget contentum intra Tubum, ſed minus; & ratio eſt, quia graue immerſum aquæ tantum ceſſat grauare ſuſtinens, quantum eſt pondus aquæ, quæ repleret ſpatium occupatum ab illo intra reliquam aquam; ideò argentum viuum creſcit ſupra menſuram in Tubo ante occupatam; ſed pro menſura ponderis talis aquæ; immò aſſurget etiam magis ſuper ſuperficiem argenti viui in vaſe ſubiecto contenti, quod ante non præſtabat; quia in iſto caſu argento viuo, quod ante quieſcebat incluſum Tubo,in tanta eleuatione ſupra ſuperficiem alterius, cui extremitas aperta Tubi immergebatur, detractum eſt in ordine ad ſuſtinens, aliquid ponderis, pro menſura ponderis aquæ, repletiuæ ſpatij intra circumfuſam occupati ab illo: quare cum ſuſtinens poſſit ſuſtinere tantum ponderis, quantum à ſe ſublatum ſuſtinebat ante, neceſſariò ſuſtinebit eleuatum ſupra ſuperficiem argenti viui vaſe contenti illud amplius, quod reſpondet ponderi, dicta aqua illi ſubtracto, modo dicto.

Aſſero quartò, argentum viuum, quod poſt deſcenſum, relictis partibus ſuperioribus Tubi, aliquas inferiores replet ſupra ſuperficiem eius, cui extremitas Tubi aperta immerſa eſt, non retineri ibi ab vllo æquilibrante extrinſeco.

Conſtat euidenter, quia ſi ad illam menſuram impleatur primò Tubus argento viuo, reliquum Tubi replento aëre, & obturata per appoſitum digitum extremitate, ſimiliter immergatur argento viuo, in ſubiecto vaſe con-

tento; tum amoueatur, etiam lentiſſimè, digitus ab orificio; illud argenti viui, quod erat intra Tubum, deſcendit ad inferiora Tubi, & in multò minori quantitate aliquid ex illo remanet intra Tubum; ergo non adeſt æquiponderans extrinſecum, à quo ad faciendum æquilibrium ſuſtineretur, in experimento primo, argentum viuum in tanta eleuatione. Similiter admitte intra Tubum, cæteroqui plenum argento viuo, aliquid aëris, & pariter cernes, iuxta ſupradicta de diſtenſione corporis, replentis partes Tubi ſuperiores, ab argento viuo relictas, pro menſura qua aër admiſſus, præter naturam ſuam, diſtendi poteſt pondere argenti viui illi adhærentis, argentum viuum vlterius ad inferiora Tubi deſcendere, nulla ratione habita æquilibrantis extrinſeci, à quo diceretur ante, pro tanta menſura eleuationis, intra Tubum ſuſtineri.

Denique quieſcente in inferioribus Tubi argento viuo, vt in experimento primo propoſito, eleua extremitatem Tubi immerſam ad ſuperficiem alterius, cui immergitur, & illi digitum admoue; tum altera manu Tubum è ſubiecto vaſe exime, & ſuſtine: vix ſenties ab argento viuo Tubo contento digitum appoſitum premi. Quod ſi ad tantam menſuram primò impleas Tubum argento viuo, alijs eius partibus aëre plenis; tum, appoſito digito ad extremitatem patentem, Tubum inuertas; ſtatim agnoſces quantò magis prematur digitus ab argento viuo, in eadem menſura, qua prius, intra Tubum exiſtente. Quare conſonè ad conſtituta conuincitur in primo caſu, iuxta experimentum primo propoſitum; argentum viuum intra Tubum quieſcens non egere æquiponderante extrinſeco contranitente, quo illi defluxus è Tubo impediatur; ſed ipſum ſuſtineri ratione adhæreſcentiæ, qua ad vitandum vacuum vnitur corpori in ſuperioribus partibus exiſtenti, & vlteriorem ab eius pondere diſtenſionem non ferenti. Quod non euenit in ſecundo caſu; quia ſuperiores partes occupans aër, cui argentum viuum adhæret, facilè poteſt ab eius pondere magis, & magis diſtendi, & ſic appoſitus digitus notabiliter magis ab ipſo premi.

Aſſero quintò partes Tubi ab argento viuo derelictas repleti ſubſtantia tenui, ſeu ſpiritu ex eodem expirante, à quo pondere argenti viui adhærentis diſtento, nec vlteriorem ab eo diſtenſionem ferente (dum non poteſt aliud corpus ſuccedere) argentum viuum in tali eleuatione intra Tubum ſuſtineatur ſupra aliud, cui Tubi extremitas aperta immergitur.

Ad probationem huius aſſertionis, accipio ex ſufficienter ante probatis; partes ſuperiores, ab argento viuo deſcendente relictas, repleri aliquo corpore; non tamen aere, & aqua extrinſecus aduenientibus; iam oſtendamus, nec aëri, qui per minores particulas minus obſeruabiles remanſerit immixtos argento viuo, huiuſmodi illarum repletionem tribui poſſe. Conſtat experien-

tia aerem; qui in mole aliqua, bulla incluſus, contineatur, diſcerni ſeparatum ab argento viuo; immo ſi in maiori mole integram partem Tubi repleat, quamuis inclinato Tubo argentum viuum verſus illam partem excurrat, cernitur aut illi obſiſtere, ne illam repleat, aut ad aliam commigrare, ſi cedat; & nunquam integrum Tubum ſenſibiliter ab argento viuo occupari, niſi prius ad alteram extremitatem apertam detur locus aeri, vt euadat. E contrario verò illud corpus, quod replet partes Tubi ab argento viuo, prius totum replente, tum deſcendente derelictas, ſi Tubus, ſic primò immerſus alteri argento viuo in vaſe ſubiecto, inclinetur, donec eius ſuperior extremitas perueniat ad diſtantiam à Terra, ad quam erecto Tubo pertingebat argentum viuum, quod in illo, poſt primum deſcenſum, remanſerat, nullo modo impedit, quin ipſum prorſus Tubum totum repleat, ac ſi in illis partibus nullum corpus adeſſet; quod aperte oſtendit: Primò illam ſubſtantiam tenuiorem, ſeu ſpiritum, dictas ſuperiores partes Tubi ante replentem, quia à tanto pondere argenti viui in ea menſura, & non vlteriori ab ipſo extrahi, & tantum, & non vlterius diſtendi potuit; ipſi pariter tantum, & non vlteriorem deſcenſum permiſiſſe, perſeuerante in illis mutua adhæreſcentia, ſecundum quam alia corpora in mundo communiter vacuum vitant; at verò argento viuo ſupra latus Tubi inclinati innitente, atque ita diſpertito, vt ita dicam, pondere, minus ad prædictam violentam diſtenſionem retinendam applicato, ipſum ſpiritum ſe recolligere; idque tanto facilius attrahere argentum viuum verſus extremitatem Tubi ab eo ante derelictam.

Secundo ipſum conſequenter facilius reſorberi intra argentum viuum, à quo ſic ante fuerat violentia ponderis extractus ad impediendum vacuum: ita vt, nulla ſenſibili bulla de nouo apparente in argento viuo, conſpiciatur Tubus ipſo in tali inclinatione omnino repletus.

Nec mireris, ſi ampliori Tubo ad experimentum adhibito, maior copia argenti viui in illo maiorem copiam dictæ ſubſtantiæ tenuioris, ſeu ſpiritus ſubminiſtrare poſſit, qua pariter ſit aptus ad tanto maiorem diſtenſionem, ſufficientem ad replendas tantò maiores Tubi partes, ab argento viuo deſcendente deſtitutas.

Denique experimento conſtat; quod ſi poſt deſcenſum argenti viui, & ſpatium ab eo relictum in ſuperioribus partibus Tubi, apponatur ad inferiorem extremitatem digitus, & Tubus inuertatur, ſtatim nulla apparente lucta cum corpore, quod replebat partes ab argento viuo deſtitutas, ipſum deſertis ijs, quas ante replebat, in præceps ruit. Hoc autem non euenit, cum aer Tubi partes aliquas replet, non implente totum argento viuo; ſed lucta inter ipſum, & aerem incluſum aperte cernitur, & moras facit.

Et ex his de experimentis, per alias ſubſtantias tentatis, non erit difficile

proportionaliter philoſophari, attenta peculiari illarum conſtitutione; & conſiderando, quod ad ſuſtinendum tantum argenti viui, vel alterius ſubſtantiæ intra Tubum erectum, cuius inferior extremitas intra ſubſtantiam ſimilem aperta ſit, duo concurrunt; tanta ſcilicet copia exhalationis, ſeu ſpiritus, qui debet diſtendi, & tantum ponderis in corpore adhæreſcente, illum diſtendente; quorum altero deficiente, poteſt corpus, quod deſcendit in Tubo; ſic conſtituto, non tantum deſcendere, quantum alioquin viſum fuerat deſcenſurum.

Vide Anot: 11. in qua experimenti 11. veritas a me propoſita defunditur, & cauſæ experimentorum ad vacuum & vacuarios a vera Philoſophia excludendos roborantur.

Patri IACOBO GRANDAMICO, NICOLAVS ZVCCHIVS ex Collegio Romano. 5.

Solutio obiectorum contra præmiſſam Epiſtolam, quorum occaſione explicantur Rarefactio, & Condenſatio permanentium; continuata extenſio ſucceſsiuorum; concurſus Corporum ad impediendum vacuum; quod nulla vi naturalis agentis dari poſſe oſtenditur, nullum machinæ artificio.

ANno præterito Dauum interrogaſti, & reſponſum magno Amico typis exceſſum retuliſti, nec improbaſti: iam non interroganti vltrò, ipſe, detracta larua, perſcribo quid in eo improbauerint alij, ad quos mea, & amicorum induſtria illud tranſmiſſum eſt, & quorum ad me remiſſa iudicia; & quid ego ad obiecta reſponderim, cohærenter ad primò propoſita: quia multùm ad veritatem confirmandam prodeſſe exiſtimo; ſi ex iiſdem, quibus illa conſtituta eſt, oppoſita diſſoluantur. Mutati conſilij rationem in fine Epiſtolæ indicabo.

Quæ ſcripta ſunt ex Gallia, & Italia, partim pro Vacuis interpoſitis in compoſitione maiorum corporum ex corpuſculis variè figuratis decertarunt: partim, pro ſubſtantia ætherea tenuiſſima, interpoſita corporibus inferioribus, & facili illapſu ea peruadente; cuius ſit replere ſpatia inter partes aeris vaporoſi, aquæ, terræ, & mixtorum ex ipſis; cum vel eorum rarefactio exigit, vel receſſus ab inuicem, nullo ſimili inter diuulſa ſubeunte, & ita Vacuo vel ætheri relictum ab argento viuo ſpatium intra Tubum aſſignarunt; Adden-

dentes in particulari rarefactionem corporum, non niſi ijs interpoſitis; condenſationem, non niſi illis excluſis, explicari poſſe.

Quia autem illud argenti viui, quod in partibus inferioribus Tubi, licèt deorſum aperti, ſubſiſtit, dixeram retineri à ſubſtantia ſpiritoſa ab argento viuo educta, & ſuperiores partes Tubi occupante, quæ à tanto illius pondere nequeat vlterius diſtendi, idque certis experimentis oſtenderam; illis eluſis experimentis aduocarunt iterum, ac tertiò ad id muneris præſtandum aerem extrinſecum vaporoſum comprimentem humidum craſſius, cui, in ſubiecto vaſe contento, orificium inferius Tubi apertum immerſum eſt, & ſuo pondere impedientem, ne tale humidum eleuetur vlterius, quod tamen neceſſariò eueniret, ſi reliquum argenti viui, quod in Tubo remanſit, intra idem vas ſubiectum deflueret. Addentes hoc ipſum euinci experimentis à ſe in montibus, in planis, in Vallibus ſæpius captis: ſiquidem conſtat in editis locis, in quibus minus ex aere vaporoſo imminet tali humido craſſiori intra vas contento, velut poſito minori ponderante extrinſeco, minus argenti viui intra Tubum remanere; at verò in ſubſidentibus, & profundis pro illius maiori mole imminente eidem, plus argenti viui retineri incluſum Tubo, poſt iteratas vibrationes conſiſtentis, velut poſito maiori æquiponderante, & impediente, ne per vlteriorem eius defluxum, humidum craſſius vaſe contentum eleuetur vlterius.

Quæ verò litteris ex Belgio, & inferiore Germania datis accepi, nulla refutatione eorum, quæ contra aerem ad replendas ſuperiores Tubi partes, deſtitutas argento viuo, ſubintrantem attuleram; conſpirantibus ſuffragijs, velut loco motum aerem ad id muneris reſtituere contenderunt; additis ad id perſuadendum delineationibus, quibus oculis ſubijcerent continuationem aëris, ſubtiliore velo corpora dura, quantumuis impleta, vel ambita ſpiſſiore humido, veſtientis.

Iam, vt non ſolum obiectis, ſed propoſito Argumento, & legentis forte expectationi ſatiſfaciam, aliqua extra preſſam reſponſionis formam exponere animus eſt, quorum primum ſit.

I. Vacuum, aut ſubſtantiam æthercam non requiri, neque ſufficere ad explicandam Rarefactionem, ſicut neque eorum excluſionem ad condenſationem, quas in corporibus experimur.

AD perſuadendum propoſitum, & excludendam imaginationem appoſitam, ſemper aptiſſimam cenſui proportionem inter motum tardum, & corpus ratum; inter motum velocem, & corpus denſum: nam ſicut tarditas in motu importat exiguum motum, correſpondentem diuturno tempori;

ri; ſic raritas in corpore, parum talis ſubſtantiæ, correſpondens amplæ extenſioni ſecundum locum: Et ſicut velocitas in motu importat multum motus, correſpondens breui tempori; ita denſitas in corpore multum talis ſubſtantiæ, correſpondens exiguæ menſuræ extenſionis localis.

Præſentia autem ſucceſſiua ad aliud corpus, per quam illi correſpondet mobile, quod per ipſum moueri dicitur, poteſt de velociſſima fieri tardiſſima, nulla inter ſignabiles eius partes interpoſita ceſſatione, & de tardiſſima fieri velociſſima, nulla excluſa conſiſtentia; quæ interrumperet partes tardiſſimæ, extenſis ſecundum maiorem durationem partibus motus in tardo, quibus æquales plures & plures, ſub minori duratione colliguntur in veloci.

Conſtat hoc, ſi facto centro in rota inſignis magnitudinis, ducatur in ſuperficie illius recta linea à centro ad circumferentiam; nam ea ſuper axem rotata partes lineæ propè circumferentiam velociſſimè mouentur; quæ verò ſunt propiores centro tardius, & tardius; & ſicut, quæ tardius mouentur pro eodem tempore, quo aliæ, tantò velocius, nullis interpoſitis ceſſationibus à motu, tardiorem motum obtinent; ſic illæ nullis excluſis ceſſationibus, quæ correſpondeant in tardiori, obtinent velociorem; alioqui ſi velociter motis celerius progredientibus, fieret aliqua conſiſtentia in tardius motis; illæ in directum ſic conſtitutæ pro ſitu, in quo prius erant velocius motæ cum ipſis, non poſſent eſſe in directum conſtitutæ cum iiſdem pro ſitu, ad quem vlteriorem, priore relicto, intelligerentur tranſlatæ; dum ſic ipſis interquieſcentibus, mouentur. ne contra 13. axioma Euclidis, à Proclo addita Demonſtratione declaratum duæ rectæ lineæ in caſu prædicto habeant vnum, & idem commune ſegmentum, quod eſt impoſſibile; & ſubtiliter a Scoto in 2. d.29.q.9.eſt demonſtratum: quia perpendicularis cadens ad tale punctum faceret angulũ rectũ vtrinq; & ita vnus rectus eſſet maior alio, vel pars æqualis toti. Id tamen ſequuturum ſic oſtenditur: linea recta ducta ad centrum prorſus ab eodem puncto, & in priori ſitu, quem tenebant partes lineæ rectæ viciniores peripheriæ, eſſet pariter cum illis in directum ad partes eiuſdem rectæ viciniores centro; & ducta alia recta linea à peripheria eadem ad idem centrum in poſteriore ſitu, ad quem à priore diſtante perueniſſe dicuntur eædem partes lineæ viciniores peripheriæ, velocius motæ (conſiſtentibus interim ſine motu alijs vicinioribus centro, & nihilominus cum illis ſic motis exiſtentibus in directum;) pariter eſſet etiam ipſa in directum iiſdem vicinioribus non motis; & ſic viciniores centro partes lineæ non motæ, dum mouerentur remotiores, eſſent in directum dictis duabus lineis, ductis à peripheria ad centrum, in duplici ſitu inuicem diſtante, in quo fuiſſent partes ſuperiores eiuſdem lineæ remotiores à centro, ſic motæ ipſis quieſcentibus.

Cur ergo non poterit eadem entitas corporis permanens, modò eſſe ſub

ſub maiori extenſione locali, occupando maiorem locum, nullis licet interpoſitis vacuitatibus, aut partibus ſubſtantiæ ætheræ inter partes illius; & ſic eſſe in ſua continuatione non interrupta rarior: modò ſub minori extenſione locali occupando minorem locum, nullis excluſis vacuitatibus, aut partibus ſubſtantiæ ætheræ, quæ non neceſſariò præfuiſſe dicantur in ſtatu maioris raritatis, & ſic eſſe denſior.

Et ſicut partes ſignabiles, vt immediatè conſequentes in præſentia ſucceſſiua mobilis ad aliud, non ſeparantur à præcedentibus per maiorem, & maiorem tarditatem motus ſupra poſiti, vt poſſit inter eas, vel breuiſſima perſiſtentia in eodem ſitu intercedere, vt probatum eſt; nec per maiorem, & maiorem velocitatem motus poſſint fieri magis immediatæ, aut vllo modo penetratæ ſecundum durationem cum præcedentibus, ne dicatur idem quantum ſimul correſpondere maiori ſe, quod eſt impoſſibile. Ita poterit entitas corporea in rarefactione magis extendi ad maiorem locum, nullo modo ſemotis ab inuicem partibus, quæ erant priùs immediatè ſignabiles in illa, & in denſatione ſub minori extenſione reſtringi ad minorem locum, huiuſmodi partibus, priùs immediatis, nullo modo inuicem penetratis.

Non eſt hic locus atomos pluribus inſectandi. Sed ſatis fuerit admittentes Vacua interpoſita, propter variam in ipſis figurationem ineptam replere ſpatium, rogare; vt diligenter aduertant, quantum vlterius aeris immittatur intra vas æreum aſſario inſtructum per Anthleam, benè aptatam, & quantùm retenta propria rotunditate v.g; ſi ſpiramen in illo aperiatur, inde exeat; ad vtriuſque autem menſuram ſeruire poterit, ſi qui exit, excipiatur canalibus ex animalium inteſtinis præparatis, & ſpiramento benè adpreſſis; illi enim prius ſubſidentes, aere per ſpiramen in eos ingreſſo, turgebunt ſecundùm maiorem, & maiorem longitudinem, pro maiori, & maiori aëre è ſpiramento in eos ſubintrante: Et agnoſcent primò non ſolùm aerem in Vas vlterius immiſſum eſſe, qui aliquas inter atomos valde exiguas cauitates poſſet replere, retenta aliquali configuratione propria atomorum aeris; nec ſolùm aerem ex Vaſe, remanente rotundo, exijſſe, quem atomi in aere intus manentes, dicerentur in gratiam ſuæ figurationis commodiùs diſponendæ extrudere. Secundo cum aer non ſit inimicus aeri, eum, qui exit e ſpiramine ad quamcumque poſitionis differentiam conuerſo, non exire extruſum ab aeris atomis, alias ſimiles propellentibus ex inimicitia; quarè ſolùm ab exigentia maioris raritatis, tum in remanentibus intus, tum in foras extruſis, quam iſti ſine vacuitatibus interpoſitis neſciunt imaginari; & his interpoſitis quantùm neceſſe eſt inter atomos aeris, ex ſola vi configurationis, non omnino cohærentes; poſtea non poſſunt rationem reddere, cur vlterius recedentibus ab inuicem atomis componentibus prædictum aerem, debeant maiora Vacua ad-

admitti, & ſic totum aggregatum tantò maiorem locum occupare; irregulares autem, prorſuſque ad captandum maius vacuum, & maiorem riſum, monſtruoſæ atomorum configurationes & conſtitutiones, pro libito confictæ, aptiores ſunt luſibus puerorum, quam ſecretis naturæ à philoſopho explicandis.

Idem experimentum monere poteſt aſſertores ſubſtantiæ æthereæ; primò illam, magna ſaltem ex parte, excludi ab aere, intrà dictum vas denſato, per vlteriorem, & vlteriorem noui aeris immiſſionem; & quod ex illa diceretur remanere intus, non poſſe cauſare extruſionem dictam tanti aeris ex aperto ſpiramine; cum in illa non admittant ipſi factam eſſe denſationem, & in aere aliam denſationem non agnoſcant, quam per excluſionem ipſius ſubſtantiæ æthereæ ab illo. Quare cum nec ſubſtantia etherea, nec ipſæ partes aeris cauſare poſſint talem ſui remotionem ab alijs, eiuſdem ſecum rationis ſimul exiſtentibus, per quam exigant admittere, inter remotas ab inuicem, aliam ſubſtantiam diuerſæ rationis; apertè ſequitur non aliter explicari poſſe allatum experimentum, quam per addenſationem violenter in aerem priùs inductam, & conſequentem rarefactionem ab eo, naturalem ſibi diſpoſitionem reparante, in ſe cauſatam; pro vt à nobis explicatæ ſunt.

Denique cum ſenſibus appareat idem corpus modò ad maiorem locum occupandum extendi, modò ad minorem reſtringi; quod ipſi vltra ſenſum, per rationem neceſſariò addendum cenſent, debet ex impoſſibilitate aliter exercendæ rarefactionis, & condenſationis colligi; quam ipſi gratis aſſumentes, nunquam probantes, labore importuno, & melioribus inſidioſo, ſuſque deque miſcent vniuerſa: quæ autem ſunt imaginationi captu difficilia in noſtro modo philoſophandi, ea per inſtantiam, & proportionem allatam in motu tardo, & veloci prorſus diſſoluta ſunt. Immò cum aſſertores ethereæ ſubſtantiæ vacuum non admittant, aſſerunt dictam ſubſtantiam eſſe talem natura ſua, comparatione ſpiſſiorum corporum, quibus admiſcetur; & ideo illa, eius maiori interpoſitione, fieri rariora; eius verò excluſione denſiora: ergo admittunt ſubſtantiam aliquam, comparatione alterius, ad maiorem locum in paritate entitatis eſſe extenſam, ſine interpoſitione Vacui, aut alterius ſubſtantiæ tenuioris inter ſuas partes, ne detur proceſſus in infinitum; & conſequenter aliam ſubſtantiam per ſe natura ſua eſſe ſpiſſiorem.

II. Sub-

I I. Subſtantiam corpoream tenuiorem intra Craſsiora corpora a nobis rationabiter agnitam eſſe, & ex ea repleri partes ſuperiores Tubi argento viuo deſtitutas, quæ nullo modo Vacuæ relinquantur, aut alia ſubſtantia ætherea repleantur.

DAri ſubſtantiam valde tenuem, calidam, & ſiccam è terra vi caloris expirantem, & vaporibus in aere, aquis, in mari præſertim, admixtam, communia experimenta communiter iam perſuaſerunt; dari ſimilem ſubſtantiam in mixtis craſſioribus, quæ à peritioribus ſpiritus dicitur, & ab aliqua maſſa ſpiſſiore, facilè etiam data occaſione agitationis, frictionis &c. agnoſcitur euolare, ipſi ſpiritus vini, & qui ex aromatibus validioribus continenter expirant, docent etiam rudiores: huiuſmodi ſubſtantiam ſpiritoſam extrahi ab argento viuo deſcendente intra Tubum, supernè clauſum; quia nulla ſuccedere poteſt in locum à deſcendente relictum externa ſubſtantia, & ab ea partes Tubi ſuperiores deſtitutas repleri aſſeruimus priore Epiſtola.

Contra repletionem, certis à nobis firmatam experimentis, nihil alicuius momenti allatum eſſe cognoui; vt mirari ſatis non potuerim ad hanc diem non defuiſſe, qui licet non amplius in Theatro, vt ante, nihilominus in ſecreto conclaui oculis Virorum Principum Vacuum intra Tubum vitreum, argento viuo in illo deſcendente, vt ſupra diximus, oſtentaret: ad quem conuincendum iiſdem teſtibus optaui, vt è Tubo cum ea parte argenti viui, quæ infernè in ipſo remanet, è Vaſe in apertum aerem educto, aliquid deflueret; Sic enim imminuto pondere, quo tenuis ſubſtantia in ſuperioribus Tubi partibus contra ſuam naturam nimis diſtendebatur ad impediendum Vacuum, & illa non amplius impedita à recollectione ſui, ad minorem locum fieret eius reſtrictio, per quam (vt cum admiratione expertus ſum) tanto impetu intra Tubum ad partes ſuperiores ageretur reſiduum argenti viui; vt Tubum violentiſſimè diffringeret, & quidem ex eo tum minutis, tum ſubtilibus, & oblongis partibus euibratis. Experire tu, certus de acquiſitione veritatis cum iactura Tubi; Sed caue tibi ab huiuſmodi partibus vitreis tam violenter excuſſis; & agnoſces an aliquid remanſerit intra Tubum, qui ab illis vt supernè vacuus exhibetur; cuius ſe recolligentis vi argentum viuum adhærens tanto impetu ſursùm agatur; qui impetus nulla probabilitate referri poteſt in exceſſum, qui, ex illis decidentibus guttis de ipſo, dicatur factus in extrinſeco antea æquiponderante; vt euidenter ſpectatur in ſimilibus facta etiam maiori ablatione in vno, & ſequuto maiori exceſſu in alio correſpondente.

Contra repletionem à ſubſtantia ſpiritoſa educta ab argento viuo timuit

aliquis, ne illud imminueretur, & repetendis experimentis ſeruire non poſſet: cui quod ad imminutionem ſenſibilem, propoſui vt attenderet ſubſtantias odoratas tamdiu ſuas expirationes emittentes ſine illa, & moderatis experimentis pares. Addidi, monente amico, poſſe in experimentis de argento viuo capiendis aliquid ſpectari, quod expirationem huiuſmodi ab illo ad partes ſuperiores Tubi, in deſcenſu deſtitutas, aſcendentem oſtendat. Si enim in prima repletione Tubi ſupra infuſum argentum viuum aliquid aquæ apponatur, quæ inuerſo Tubo illi ad inferiora deſcendenti ſuperfluitet; notare eſt ex argento viuo continenter per huiuſmodi aquam aſcendentes bullulas, repletas ſcilicet ſpiritoſa ſubſtantia, quæ in tali experimento ab eo expirans ſurſum tranſmittitur.

Quod ſpectat ad repletionem partium ſuperiorum Tubi ab argento viuo deſcendente deſtitutarum, à ſubſtantia dicta ætherea, quæ ſit ſubſtantia ſubtilis craſſiori humido intra Tubum deſcendenti immixta, & in tali caſu ex eo ſurſum euocata; iam apparet dictis à nobis ſolùm nomen, & quidem minus aptum, additum eſſe.

Quod ſi aſſerant eam eſſe diuerſam ab ea, quam poſuimus, & aeri circumfuſo immixtam per poros Tubi vitrei ſubingredi ad replendum dictas partes illius ſuperiores, ab argento viuo deſtitutas; tum ex ſupradictis hic num. 1; tum ſuperiore Epiſtola ab ijs, quæ adduximus in experimentis apertè confutantur, primò enim dicta ſubſtantia ætherea habens liberum per vitri poros ingreſſum, ita ſuperiores Tubi partes ab argento viuo deſcendente deſtitutas repleſſet, vt non eſſet neceſſe illud poſt deſcenſum ſæpius iteratis vibrationibus ſurſum attrahi, quod tamen fit.

Secundo; admoto valido infrigidante ad dictas partes, Argentum viuum vltra menſuram, in qua poſt vibrationes quieſcit, non aſſurgeret, quod tamen euenit. Non enim dici poſſet per frigus inductum in ætheream ſubſtantiam, per poros vitreum iam ingreſſam, illam denſari ad minorem locum occupandum cum iuxta illius aſſertores ſit impoſſibilis iſta denſatio in illa. Nec dici poſſet euenire, quia alia ſubſtantia, in dictis partibus Tubi contenta, vi talis infrigidationis denſetur per extruſionem à ſe dictæ ſubſtantiæ ætheræ; nam ea ſic extruſa ab illa, nihilominus non extruſa propterea à Tubo, cum illa tantum loci occuparet intrà Tubum, quantum occupabat ante: cum tanta maſſa ex vtraque collecta, ſiue plus, ſiue minus inuicem miſceantur eiuſdem menſuræ locum poſſit occupare. Nec denique quia tale infrigidans, vt aiunt, infrigidando aerem ſuperſtantem Catino, illum reddat grauiorem, & ita magis preſsiuum argenti viui Catino contenti; quod proinde per orificium patens in maiori mole intra Tubum vrgeatur; ſiquidem tale infrigidans remotum à dictis partibus Tubi, quantumuis in duplo,

triplo

triplo, quadruplo maiore menſura approximetur aeri ſuperſtanti catino, non cauſat talem aſſurgentiam argenti viui intra Tubum vltra menſuram, in qua poſt vibrationes quieſcebat.

I I I. Illud humidi craſsioris, quod poſt deſcenſum retinetur intra partes inferiores Tubi eleuatum ſupra aliud cui in ſubiecto vaſe contento Tubus per apertum orificium immerſus eſt, non retineri in tali eleuatione ab æquilibrante extrinſeco.

HOc in priori Epiſtola ad ſenſum experimentis ipſis oſtendi, ad quæ nemo, quod acceperim, ſatis reſpondit; licet pro aere vaporoſo, ſupra argentum viuum vaſe ſubiecto contentum grauitante, & illud impediente ab vlteriori eleuatione, quæ ſequeretur defluente intra ipſum ea parte, quæ intra Tubum ſuſtinetur, ſcripſerint plures, cum quibus de grauitatione aeris vaporoſi in hac materia diſputare omnino ſuperuacuum eſſe euincam; & ſimul in partibus Tubi ſuperioribus, argento viuo deſtitutis, contentam ſubſtantiam tenuiorem id præſtare.

Propoſui priori Epiſtola cuilibet volenti experiri; quod quandocunque aër admittatur intra Tubum cum argento viuo, & inuerſus Tubus immergatur alteri in ſubiecto vaſe contento, & ab illius extremitate aperta, ſubtrahatur digitus, tunc argentum viuum defluit; ita vt neque in menſura æquali, neque in multo minori reſpectu eius, in qua non exiſtente intus aëre remanebat, conſiſtat intra Tubum, ſed ſolum pro menſura corporis in ſuperioribus Tubi partibus exiſtentis, & tantam, vel tantam, diſtenſionem ſui ab argento viuo deorſum ponderante patientis; vt euidenter conſtet illud intra Tubum non remanere pro menſura vllius extrinſeci æquilibrantis pro tanta, vel tanta altitudine ſibi viciſſim in vtroque correſpondente: Nihil ad hoc Italus nouarum è Gallia opinionum admirator, & aſſecla, viſus ſibi aliquid tentare poſſe ad id, quod vltimo loco repoſui: Quod ſi conſiſtente in inferioribus Tubi aliqua ex parte argento viuo, Tubus ſenſim eleuetur, vt eius orificium apertum proximè accedat ad ſuperficiem illius, cui in ſubiecto Vaſe immergitur, & in tali ſitu ad orificium dictum digitus apponatur; tum verò Tubus altera manu ſuſtentatus aſportetur in liberum aerem: tunc argentum viuum in Tubo imminens ſuppoſito digito illum ſenſibiliter non premit. quo poſito formaui euidens argumentum hoc modo. Graue quod intrinſecus in Tubo pro tali eleuatione conſiſtens, impeditur ab exiſtentibus intra illum ſufficienter à motu deorſum, non poteſt dici vi æquilibrantis extrinſeci, & prementis id, quod eius deſcenſu eleuandum eſſet, in tali eleuatione retineri; ſed humidum craſſius, modo dicto intra Tubum pro tali eleuatione conſiſtens, ſuffi-

cienter ab exiſtentibus intra illum impeditur à motu deorſum (ſi quidem in liberum aerem aſportato Tubo, vt dixi, non premit ſenſibiliter appoſitum digitum) ergo illud non poteſt dici vi æquilibrantis, &c.

Hoc argumentum à me exiſtimatum inſolubile aduerſus eos, qui cauſam altitudinis argenti viui in fiſtula remanentis petunt ab aere externo circumfuſo, nouiſſimè diſſoluit ipſe ex eo: quod conatus, quo argentum viuum eruptionem tentat è Tubo, ſeu fiſtula, eſt æqualis conatui, quo aer ingreſſum in fiſtulam molitur. Sed bona cum venia placet aduertere: non poſſe aerem ingreſſum in fiſtulam moliri, niſi vrgendo digitum, qui ſibi, pro tali ingreſſu ſurſum nitenti, ad foramen fiſtulæ adpreſſus opponitur, vel ad orificium Tubi circumpremendo ipſum, & tunc potius digitus premeretur à duobus; & ita quantuſcumque conatus aeris, ſufficienter impeditiuus, ne digitus cedat conatui argenti viui eruptionem tentantis è fiſtula, nullo modo poteſt impedire ne digitus prematur à pondere argenti viui ſibi ſuperſtantis. Experire impediente ſufficienter ſuppoſita tabula reſupinatam manum, aut eam alio ſurſum vrgente, ne cedat grauitati ponderis, an illam nihilominus impoſitum pondus premat; & auge conſequenter pondus, donec ab eo, qui ſe premi neget compreſſionis dolor exprimat veritatem.

Quod ſi idem pondus manui ſuperſtans haberet aliud à quo ſufficienter ſuſtineretur, nullam ab eo preſſionem in ſuppoſita manu ſentiremus; quod cum eueniat in experimento à me propoſito reſpectu appoſiti digiti ad orificium Tubi, dum illi imminet argentum viuum, quod poſt vibrationes remanſit intra illum, modo dicto eleuatum, & in liberum aerem aſportatum; euidenter conuincitur adeſſe intra Tubum vim ſuſtinentem argentum viuum in ea menſura, & ſic cauſam permanentiæ illius in tanta altitudine intra Tubum fruſtra pati ab aere externo circumfuſo.

Addidi num. 2. in fine aliud experimentum, quod idem euincit. Appoſito valido infrigidante, vt diximus in priori Epiſtola, ad partes Tubi ſuperiores, ab argento viuo deſcendente deſtitutas, argentum viuum ſupra menſuram, in qua poſt vibrationes in inferioribus partibus ſubſtiterat, aſcendit: Sed tali infrigidante in multo maiori quantitate approximato ad aerem imminentem argento viuo, quod continetur in ſubiecto Vaſe, non ſequitur talis eleuatio argenti viui vltra dictam menſuram; ergo ab intrinſeco ex cuius mutatione fit maior illius eleuatio, & retinetur, quandiu ea perſiſtit, habetur conſiſtentia tanti argenti viui intra Tubum pro tali eleuatione ſupra aliud, cui extremitas Tubi immerſa eſt; & non ab ambiente extrinſeco, cui ſimilis, & maioris agentis acceſſus, & mutatio ab illo ad idem præſtandum vires non confert.

Quod verò addunt ipſi de varia menſura, ſub qua argentum viuum cogno-

cognoſcitur remanere eleuatum intra Tubum pro varietate locorum, in quibus experimentum fit; ita vt in valle magis eleuatum, in planitie minus, & minus adhuc in editis locis; vt non eſt huiuſmodi, quod experimentis notis cuique, in quolibet loco obuijs, & ita conſtantibus, & apertis opponi poſſit; ita facile referri poteſt in mutationes factas in argento viuo, quæ non æqualem admittant expirationem partium tenuiorum, quibus replendæ ſunt partes Tubi ſuperiores, quæ deſcenſu argenti viui deſtituuntur, vel etiam factas ab ambiente in illam ſubſtantiam tenuiorem, pro cuius dilatationis menſura poteſt argentum viuum plus, vel minus in Tubo deſcendere.

Certe ſi ante huiuſmodi experimenta extrahatur ab argento viuo pars tenuior, initio experimenti, vel nullo modo, vel minus, vt poſt longiores moras illud recedit à partibus ſuperioribus Tubi.

IV. An ad replendas partes ſuperiores Tubi, ab argento viuo in eo deſcendente relictas, ſubintret aer extrinſecus, qui dicatur continuari cum alio aere, corpora dura veſtiente; etiam ſi humido craſſiore repleantur, & immergantur.

APpoſui priore Epiſtola argumentum euidenter excludens aerem ſubintrantem ab hoc negotio; quia ſi in prima infuſione argenti viui relinquantur in Tubo pars ſemidigitalis aeri; quantumcumque appoſito ad orificium digito Tubus inuertatur, ſemper illud aeris agnoſcitur vel ſupernè, vel ad latera pro inclinatione, vel inuerſione Tubi ſuum locum tenere; nec priorem illi argentum viuum, deſcendendo in eum, eripit; quin agnoſcatur in alium commigrare.

At verò ſi in prima infuſione diligenter impleatur Tubus argento viuo ad orificium vſque; tum appoſito ad illud digito inuertatur, & immergatur alteri argento viuo, in ſubiecto Vaſe contento, intra quod aperto, per remotionem digiti, orificio fiat deſcenſus infuſi, relictis ſuperioribus partibus Tubi illo prorſus deſtitutis: quando poſtea retento eodem extremo, in quo eſt apertum orificium, intra argentum viuum vaſe contentum, Tubus inclinatur; ita vt oppoſitum extremum perueniat ad eam altitudinem ſupra illud, pro qua in Tubo erecto infuſum poſt deſcenſum quieſcebat, attollitur è Vaſe per orificium apertum, & reſorbetur intra Tubum tantum argenti viui, quantum ſatis eſt, cum relicto ante, ad ipſum omnino replendum, nulla notabili parte Tubi apparente plena corpore tenuiore; ergo quod in Tubo erecto repleuit partes illius ſuperiores, ab argento viuo deſcendente deſtitutas, non fuit aer ſubintrans modo dicto; quid fuerit vide in priore epiſtola in probatione aſſertionis V.

Seruit

Seruit etiam ad excludendum aerem, ſubeuntem iuxta latera Tubi, à dicto munere; quod ſupra notaui de effluuijs è medio argento viuo aſcendentibus ad dictas ſuperiores partes Tubi, vt notare eſt in bullulis aſcendentibus per mediam aquam appoſitam in prima infuſione, & ſupra argentum viuum eleuatam. Sed aliqui viri erudiſſimi, qui ſæpius pro intromittendo aere ſcripſerunt, nihil ad noſtra experimenta reſponderunt; forte noſtram priorem Epiſtolam percurrere integram opere pretium non arbitrati.

An aucta per Machinam virtute Agentis naturalis vacuum inter corpora poſſit induci.

V. Non ſufficere aliquam menſurabilitatem admiſſam in Vacuo ad aſſerendam eius impoſsibilitatem in Vniuerſo.

SVppono 1. ex communi conſenſu nomine Vacui importari extrema corporum cum aptitudine continendi aliud corpus inter ſe, quam obtinent ex tali ſituatione, ratione cuius tantum corpus intermedium non poſſunt excludere; maius, eam retinendo, non poſſunt inter ſe admittere; à minori nequeunt oppoſita ſimul attingi.

Præterea talem aptitudinem non eſſe expletam; omnes enim conſentiunt fore Vas vacuum, ſi effuſa ex illo aqua v. g; & remanente in ipſo capacitate continendi, nullum ſuccederet aliud corpus impletiuum illius; non fore vero vacuum ſi pro menſura effuſionis latera oppoſitè ſignabilia ita inuicem accederent, vt in fine effuſionis ſe mutuò contingerent, omnis alterius corporis inter ſe excluſiua.

Suppono ſecundo capacitatem continendi, & diſtantiam extremorum contentiui eſſe aliquomodo menſurabilem vt ſi partes, in Vaſe Cubico v.g. ex oppoſito ſignabiles, ſint ita ſituatæ; vt nequeant excludere corpus intermedium 30. palmorum; à minori vero nequeant ſimul attingi; iure dicere poſſimus à corporis dicti dimidio medietatem illius aſſe expletam, à duabus tertijs eiuſdẽ duas tertias illius. Hæc tamen menſurabilitas etiãſi ſecundùm tres dimenſiones ſit conſiderabilis proportionaliter, vt menſurabilitas extenſionis corporum, quæ talis capacitas eſt apta continere; non tamen ſequitur ipſam importare de ſe, & in ſe inter talia extrema contentiua extenſionem propriam corporis, qualem habent corpora continibilia: quod non ſatis attenderunt, qui imbecillitatem intellectus, veram, & genuinam corporis naturam ignorantis, inſtruere ſe profitentur; dum ex tali menſurabilitate capacitatis Vaſis, intra quod nulla prorſus materia contineatur, ſeu menſurabilitate diſtantiæ partium aliquomodo ex oppoſito in eius lateribus ſignabilium intulerunt; ibi futuram neceſſario extenſionem propriam ſubſtantiæ corporeæ, & ipſam materiam;

ex

ex hoc pronuntiantes: euidens eſſe, non poſſe dari vnquam ſpatium prorſus inane à ſubſtantia corporea in vniuerſo.

VI. Non ſufficere ſucceſſionem, quæ neceſſariò reperitur in motu remotionis corporum ab inuicem, vt aer ambiens ſubingreſſu ſuo inter illa poſſit impedire Vacuum.

IVre inter experimenta, quæ pro admiſſione Vacui adducuntur, illa exiſtimata ſunt peculiarem continere difficultatem, quæ in magnis, & duris corporum partibus Vecte, vel Cuneo inuicem diſiungendis ſpectamus. Immeritò verò alicui videri poſſet, periculum Vacui in illis facilè vitari per ipſam ſucceſſionem motui diuulſionis talium partium in inuicem ab intrinſeco neceſſariò conuenientem; quaſi mora illius tempeſtiuè admittant ingreſſum aeris inter illas, qui, iuxta exigentiam impediendi Vacuum, celerius fieri poteſt, & quidem pluribus illi vijs à talibus partibus in ſuo receſſu patefactis. Nam ſucceſſio, quæ interuenit in motu diuulſionis, ſiue receſſu talium corporum ab inuicem; importat præcisè, quod ſi talis receſſus ſit diuiſibilis in partes priores, & poſteriores ſui, non verò quod talia corpora inuicem recedentia ex vi illius neceſſariò debeant priùs ſecundum vnam ſui partem recedere ab alio, & poſteriùs ſecundum aliam: ſi enim dicantur ratione ſuæ duritiei non flecti, quantumuis ſit ſucceſſio in receſſu vnius ab alio; nulla tamen pars ſic recedentis præcedit, aut ſequitur aliam in recedendo; ſed pariter omnes recedunt, percurrendo tamen ſpatium ſucceſſiuè ſecundùm illam differentiam poſitionis, ſecundùm quam ſit receſſus v. g. ſecundùm ſurſum, & deorſum, ſi ſit eleuatio.

At verò aër accurrens ad impediendum Vacuum inter corpora, quæ diuelluntur, neceſſariò debet priùs peruenire ad partes extremas illorum, quàm ad medias; cum extrinſecus aduenieus neceſſariò per ſuum motum partes latitudinis illorum, ſecundum quam ſit ſeparatio, ſucceſſiuè percurrat; ergo pro priori temporis, quo percurrit in extremis partes viciniores, nondùm perueniſſe poteſt in medijs ad remotiores, ſed pro eodem temporis, quo aliquæ partes in corpore duro non inflexo recedunt ab alijs, neceſſariò aliæ in eadem latitudine diſpoſitæ pariter recedunt: ergo pro eodem priori temporis, quo peruenit aer ad extremas partes viciniores, & ſpatium inter illas implet, ſpatium inter remotiores, & medias aere deſtitutum eſt.

VII.

VII. Motum ſurſum, & conſiſtentiam Grauium, quibus retinent cohærentiam cum alijs, quæ eleuantur, vel conſiſtunt in ſublimi, minus rectè attribui ponderi ambientis, ea prementis, & propellentis.

SVnt qui in tenuiori corpore, quo reſpiramus, & alia corpora inferiora communiter ambiuntur, agnoſcant cum melioribus Philoſophis aliquam grauitatem; ſed munus, & menſuram ei addunt de ſuo: aſſerunt ſiquidem eam correſpondere ponderi argenti viui, quod in experimento toties adducto poſt deſcenſum, & vibrationes remanet intra Tubum ad horizontem perpendiculariter erectum; & quæcumque grauia ad eleuationem proximi corporis eleuantur, & ad conſiſtentiam illius conſiſtunt in ſublimi, iuxta menſuram talis ponderis propelli, aut in tali ſitu æquiponderari, nulla alia vi in dictis corporibus exiſtente, quæ dicatur, ob inanem metum Vacui, tali eleuationi, vel retentioni in ſublimi cooperari. Ex qua hypotheſi; Primò ſequitur facile poſſe determinari, quanta vis requiratur, & ſufficiat ad vincendum talem virtutem ſua propulſione, & preſſione cauſantem omnes huiuſmodi motus, & conſiſtentias, quæ communiter dicuntur euenire ad impediendum ne detur Vacuum inter corpora; v. g. in eleuanda lamina cuprea, per ſuam extantem anſam apprehenſa, de Tabula marmorea, cui exactiſſimè congruat, de qua afferemus inſigne experimentum numero ſequenti, ſufficere poterit virtus, quæ eleuaret molem non magnam argenti viui, quæ pro eadem altitudine, qua illud ſubſiſtit in ſupradicto Tubo, æquaret in latitudine laminam prædictam; tali enim moli æquiponderat grauitas aëris, imminentis laminæ, & ſua ſola preſſione impedientis illius eleuationem. experire, & deceptionem tuam deprehendes.

Secundò ſequeretur vel minima vi talem laminam eleuari poſſe de tabula; ſiquidem non minus eſt pondus aeris applicati irruptioni intra laminam, & tabulam, & circumſiſtentis, quàm aëris imminentis laminæ, & ſua preſſione eam ſiſtentis.

Tertiò applicata per ſtateram virtute eleuatiua ſupradictæ molis argenti viui æqualis, ponderi aeris imminentis laminæ, & ſua ſolà preſſione eam ſiſtentis, exhibebitur contra omnem expectationem, redacta in praxim contradictio; ſiquidem inter partes medias laminæ, & eis correſpondentes in tabula marmorea, dum per eleuationem diuelluntur, pro mora temporis, qua ad tantas extremas peruenit ambiens, per motum ſubintrans, aderit, & non aderit ſubſtantia corporea. Non aderit, quia ante non aderat, nec poſtea adeſt pro mora dicta, qua percurrit tantas extremas partes; non enim ſimul poteſt peruenire ad illas, & ad medias illis interpoſitis ſic diſtantes, vt oſtendi num. 6.

num.6; aderit tamen, quia cum talis earum capacitas recipiendi inter ſe tantùm ambientis, quantùm adeſt inter extremas,ſit aliquomodo menſurabilis, vt oſtendimus num. 5. neceſſariò, ex principijs ſuſtinentium hanc hypotheſim admirabilem, contineret extenſionem ſubſtantiæ corporeæ, & ipſam materiam,vt diximus ex eorum opinione in fine num. 5.

Denique falſitatis conuincitur huiuſmodi hypotheſis ab experimentis, in quibus iuxta dicenda num. 8, & num.9. graue quod ſequitur ad eleuationem ſuperioris corporis proximi, vel ita ſiſtitur eo conſiſtente, toto niſu ſuæ grauitatis grauat eleuans, vel ſuſtinens corpus ſuperius proximum; quod autem ab alio æquilibrante ſuſtinetur proximum alteri, vel ab excedente ſurſum propellitur, impeditur ab omni exercitio ſuæ grauitatis, ſpecialiter in corpus proximum, & illud ſuſtinens vel eleuans; non enim habet ſimul, & ſemel poſſe grauare duos, & contraniti duobus, quando alterum æquiponderatione illi æquiualet, vel propulſione præualet. Eſt etiam quod moneam poſt experimentum Domini Gaſparis Berti priore Epiſt. à me primò propoſitum abſtinendum eſſe ab illa menſura octodecim cubitorum in aqua retenta intra Tubum,tam apertæ falſitatis conuicta.

VIII. Vim corporibus adeſſe, quæ impediat eorum remotionem ab inuicem, quando aliud corpus non poteſt adeſſe inter ea,quæ remouentur.

EXperimur paſſim grauia, licet diuiſa à corporibus, quæ proxima ipſis eleuantur, ad motum illorum pariter eleuari, & illis in ſuperiori loco retentis, quantumuis in aere libero, velut de illis ſuſpenſa, non deſcendere; dum ad ſuperficies vtrinque proximas data conſiſtentia, vel deſcenſu ipſorum ſecundùm inclinationem grauitatis, non poteſt ſufficienter, & tempeſtiuè aliud corpus ſuccedere; & talis eleuatio, & conſiſtentia, vt numero præcedenti oſtenſum eſt, non poſſunt referri in pondus ambientis ea prementis, & propellentis.

Sic in fiſtula immiſſa per ſuì extremum in aquam,ſi ex altero ori ad moto aërem exſugas, eleuatur aqua, ſua licèt grauitate reluctans, poſt aerem ad os exſurgentem. Si Vas vitreum aquæ immergas, tum ore, patente deorſum verſo æqualiter eleues, ſpectabis aquam illo incluſam ſurſum intra illud attolli; & ſi illud, magna ex parte extractum ex aqua, ſuſtineas, etiam incluſa in illo perſiſtet ſic eleuata ſupra aliam in ſubiecto vaſe contentam, dum non poſt aer ſuccedere ad occupandum locum inter aquam deſcendentem, & partes vaſis, quæ aqua deſcendente dererentur; manum tamen pro menſura illius grauari ſenties; quod ſi in fundo foramen aliquod ita ſit clauſum, vt poſſit aperiri, eo aperto, & aere liberè ſubintrante, aqua intra

L ſub-

ſubiectam deſcendet, & deſinet grauare manum.

Hac ratione paſſim in vaſis ad irrigandos hortos adhiberi ſolitis; licet interior illorum planities ſit aperta foraminibus, dum æqualiter eleuantur in libero aere, aqua non defluit, quandiu digitus, foramini illius ſupernè exiſtenti adpreſſus, non permittit ingreſſum aeri ad replendum locum, qui daretur inter ſuperiorem Vaſis ſuperficiem, & defluentem aquam; & in tali conſiſtentia intra vas, aqua cum vaſe tantùm nititur deorſum, quantùm ſi vaſis patentis ſupernè ipſa fundo æqualiter ſubſtrato inniteretur, & ſimul cum vaſe ſuſtineretur: remoto verò digito, & permiſſo ingreſſu aeri per foramē, ſtatim defluit: quod ſi in medio defluxu iterùm appoſito digito foramen obſtruatur, pendet iterum aqua, contra inclinationem ſuæ grauitatis tunc etiam manum grauantis, nec defluit in apertum aerem.

Iuueni lacertorum ſuorum robur iactanti propoſita ſemel eſt lamina ærea, per anſam in medio extantem apprehenſam, eleuanda è tabula marmorea, cui optimè congruebat. Qui primò tanquam rem ludicram puero committendam contempſit, tum inſtantibus amicis manum vtramque admouens; cum luctatus diu, nec hærentem remouiſſet, excuſauit impotentiam, obiecta peregrini, & potentiſſimi glutinis interpoſitione, quo fortiſſimè copulante nequirent diuelli; donec vidit ab alio per Tabulam facillimè laminam deduci & ad extrema perductam, & actam in tranſuerſum inde deportari.

Experimur pariter; aere intra vas, firmis lateribus conſiſtens, à violenta rarefactione ſe recolligente, ſi non poſſit alius in locum relinquendum ſuccedere, corpus graue proximè admotum velut intus attrahi; Sic ex clauis, cæteroqui benè occluſæ, aperto foramine exſucta aeris contenti parte, rarefit remanens intus; vt violenter totum illud ſpatium ſolus impleat; quare ceſſante tantiſper vi ſuctionis, ſi apponatur citò extremitas digiti vel labri ad foramen, ne ſuccedat ambiens, dum qui fuit tanta violentia rarefactus ſe recolligit, attrahit intra clauem carnem digiti, vel labri; vt notabiliter vellicet, & de illa dependeat.

Quare cum in his & ſimilibus caſibus, ſpectatis viribus corporum naturalibus, conſueto ſibi modo operantibus, deberet ſequi remotio eorum ad inuicem, quæ paſſim ſequitur, quando inter remota ſuccedit aliud corpus; nec quæ fiunt motiones, aut conſiſtentiæ contra peculiarem inclinationem corporum, ad talem remotionem impediendam, tribui poſſint ambienti extrinſeco, vt oſtendimus; apertè conuincitur, debere adeſſe in ipſis, ſic ſibi proximis virtutem, quæ talem remotionem impediat, cum non eſt in promptu ſucceſſio alterius inter ea quæ remouentur, quæcunque tandem ea virtus ſit.

IX. Mu-

IX. Mutuam cohærentiam inter corpora, ad quam retinendam illa mouentur, vel ſiſtuntur, contra peculiarem inclinationem ſuam, non haberi à virtute motiua, ipſis ſic motis, vel retentis intrinſeca.

EXperimenta, quæ paſſim ſuppetunt, apertè euincunt non ſolùm eleuato contiguo corpore, vel retento in tali ſitu, grauia ſurſum ſequi, vel à deſcenſu prohiberi; quando non poteſt aliud corpus, loco eorum deſcendentium, ſuccedere, quod impleat ſpatium, inter ſeparata tali deſcenſu relinquendum; ſed etiam talem ſequelam ſurſum, ſiue cõſiſtentiam non eſſe à grauitate ipſis intrinſeca, quæ pro talibus circumſtantijs dicatur in bonum vniuerſi, contra conſuetum modum operari. Siquidem qui è Tubo piſtillum educit, poſt quem, dum non datur aditus alteri corpori ad ſubintrandum, eleuatur aqua ſurſum, non minorem experitur contraniſum grauitatis aquæ, quàm ſi eam in libero aere, intra vas contentam, eleuaret: conſtabit id, ſi ex altera parte libræ alligetur piſtillus, eleuandus cum eleuatione tantæ molis aquæ, vel cum illa eleuata ſiſtendus; ex altera alligetur ex ſaxo, vel plumbo pondus ſufficiens ad eleuandum, vel ſiſtendum piſtillum cum aqua illi adnexa per vas, in quo in aëre libero contineatur; quo experimento coëgi virum alioqui non ineruditum, vt fallaciam agnoſceret in via, qua motum perpetuum ſe inueniſſe putabat, & iam dicandum Magno Principi ſchema in æs incidi curauerat; ſupponendo aquam ad impediendum vacuum ſua vi aſcendentem nõ egere virtute æquilibrante; nedum ſuperante pondus illius, qua eget, cum ſiſtenda vel eleuanda eſt in aere, liberè occurrente ad replendum ſpatium inter eam, & alia corpora relinquendum.

Quod autem dictus motus, & conſiſtentia grauium ſurſum, quando inter ipſa, & corpus à quo deſcendendo recederent, non poſſet ſubintrare aliud, non proueniat ab alia vi motiua, præter grauitatem, ipſis intrinſeca, iiſdem experimentis conuincitur; quia ſi daretur in grauibus tale principium, illud neceſſariò, dum præualendo inclinationi grauitatis, ea moueret ſurſum, vel retineret contigua alteri corpori moto vel perſiſtenti, omninò prohiberet pro eodem tempore in ijs exerceri grauitationem deorſum per grauitatem, quam, vt modò vidimus, non impedit: pariter in conſiſtentia grauium, ob periculum vacui non deſcendentium; ad minimum enim faceret cum grauitate æquilibrium, vt non poſſet in tali caſu exercere niſum deorſum; quod omninò non facit.

Agnoſcimus quidem ex grauibus Magneticis poſſe dari in aliquo eodem corpore graui connaturalem virtutem motiuam, & ſiſtitiuam ad ſitum, etiam contrarium inclinationi grauitatis. Sed ſi attendamus eius modum

 ope-

operandi confirmabimus prædicta , & præparabimus viam ad oſtendendum, motus, & conſiſtenias grauium ſurſum non habere in ijs aliud principium, præter diſpoſitionem, ex qua prouenit mutua adhæſio cum corpore contiguo. Poſtquam enim per vim Magneticam, ferrum Magneti, & ferro Magnes adhæſit, ſi eorum aliquod eleuetur ab attollente extrinſeco, motus alterius conſequentis nullo modo fit à vi Magnetica, ſurſum nitente: nec ſi illud ab eodem ſuſtineatur, alterum in eodem ſitu à vi Magnetica, conſiſtentiam operante, & grauitatis niſum deorſum vincente ſuſtinetur; ſed præcisè per ipſam ita alterum alteri viciſſim adhæret, vt cum altero pariter inclinet deorſum; & vtrumque ex æquo, vt pro tali ſitu ſuſtineatur, egeat alio ſuſtentante ac ſi eſſent partes grauis integri: vt certius conſtabit appenſo vtroque ſeorſim in altera parte libræ, & examinato per æquiponderans; tum appenſo vno ſolo per alligationem, cui approximatum aliud per vim magneticam adhæreat; & examinato pondere vtriuſque modo dicto pendentis; verè enim requirunt æquilibrans, quod reſpondeat ponderi æquè collecto ex vtroque.

Eſto igitur vis Magnetica ſit motiua magnetici ad magneticum, cum ſibi congruunt in diſpoſitione talis virtutis; attamen in motu vnius ſurſum ad motum alterius, cui contiguum ſit, non concurrit, vt motiua; ſed præcisè vt impeditiua diſiunctionis ab illo, contra inclinationem grauitatis, quæ illam cauſaret per deſcenſum.

Diſpoſitio autem connexiua corporum ad impediendum vacuum inter diuellenda, ſufficienter munus ſuum exercet retinendo connexionem inſuperabilem inter corpora, quando vno recedente a proximo, non ſuccedat aliud; etiamſi nullo modo ſit motiua, vt vidimus; & ad nullum corpus, nullum ſitum in Mundo determinatè dirigatur; ſed ſolùm diſiunctionis ab omni corpore ſit impeditiua in ſuo ſubiecto.

X. Vis impeditiua vacui in corporibus integrantibus vniuerſum eſt qualitas intrinſeca cuilibet illorum, ſecundùm quam repugnant, à proximo diuelli, quoties inter ea quæ diuelluntur, non poteſt ſuccedere aliud: non ſolum diuerſa à qualitatibus particularium corporum connexiuis: ſed à motiuis illorum inſuperabilis.

PRimùm rationabiliter colligitur; quia ex vna parte, quæcumque in natura cõmuniter eueniunt, nec ſuperant modum operandi virtutis naturalis, habent in natura principium, vi cuius continentur; ſiquidem natura in neceſſarijs, & proportionatis non deficit. Cum igitur experiamur, iuxta

diſpoſitionem ordinariam in Vniuerſo, dari mutuam cohærentiam inter corpora,quæcumque ea ſint; vt etiam contra peculiares inclinationes agnoſcamus in ijs reſiſtentiam ad diuulſionem ab inuicem, quoties non eſt in promptu ſucceſſio alterius inter diuellenda, debemus agnoſcere in ipſis diſpoſitionem aliquam naturalem, ratione cuius repugnent huiuſmodi diuulſioni, & hanc oſtendimus non poſſe eſſe vim motiuam. Neque eſt ſupra conditionem virtutis corporeæ,ſine cognitione in ſubiecto ſibi corpore, munus ſuum exercentis in illo, vt remotioni proximi non reſiſtat, cum recedente vno ſuccedere poteſt immediatè aliud; reſiſtat autem cum non poteſt ita ſuccedere; ſi quidem hoc commune eſt omnibus potentijs inanimatorum, vt ſine erroris periculo, iuxta exigentiam præſcripti ſibi finis, operentur: grauitas enim v.g. non imprimit impetum graui, quo ipſum impellat ad motum,niſi poſitis talibus circumſtantijs, quibus variatis eadem repugnat motui, & exercet conſiſtentiam in ſuo ſubiecto, reſiſtendo etiam viribus alterius motiui.

Ex alia parte vis reſiſtitiua diuulſioni de ſuo conceptu ſit qualitas, in quo conuenit cum diſpoſitionibus, ſecundùm quas particularia quædam corpora aliquo modo reſiſtunt diuiſioni ſuarum partium; atque adeo aliqua etiam remotioni ab alio, reſiſtendo inclinationi grauitatis, ſecundùm quam dictæ partes, vel tota ſepararentur ab alijs, & deorſum tenderent, vt eſt durities in aliquibus, ſecundùm quam ingentis ponderis partes retinentur, ne decidant coniunctæ alijs,à vi extrinſeca ſurſum detentis; in alijs viſcoſitas, ſecundùm quam in multò minori mole, & pondere, vel partes partibus, vel tota alijs diuerſæ rationis adhærent,contra niſum grauitatis,vt in humidis craſſioribus videmus guttam aquæ adhærere alteri corpori, & partes inferiores illius ſuperioribus, non decidentes in aëre libero contra peculiarem inclinationem ſuæ grauitatis; ita vt pro maiori duritie in duris, & maiori viſcoſitate in craſſioribus humidis, exerceatur huiuſmodi cohærentia, impediendo niſum maioris grauitatis in maiori mole exiſtentis.

Secundùm pariter colligitur ex diſcrimine inter vim reſiſtitiuam, quæ conuenit aliquibus corporibus, vt ſecundùm eam impediatur ſubingreſſus alterius inter ſuas partes diſſipatas; vt eſt durities in duris, & inter vim reſiſtitiuam conuenientem cuicumque per ſe ſubſiſtenti corpori, ratione cuius vnumquodque reſiſtit penetrari ab alio ſimiliter corporeo, apto per ſe ſubſiſtere, ſecundùm quam plura talia fierent ſibi intimè præſentia. Nam virtutes prioris claſſis in bonum peculiarium corporum ordinatæ, ſunt ab alijs peculiaribus aliorum corporum ſuperabiles: ſic ſua maiori duritie, addito impetu, ferrum communiter inter partes corporum durorum ſubintrat, & ingreſſum alijs aperit, nec vllum corpus ita durum experimur, quod alterius duritie, impetu iuuante, non vincamus.

Virtus

Virtus verò reſiſtitiua penetrationi, ſicut nulli peculiariter ſubſiſtenti per ſe corporeo conuenit; ſed omnibus, ad conſeruandam, cum debita diſpoſitione partium integrantium cuiuſcumque illorum, Vniuerſo debitam conſtitutionem, & impediendam nimis facilem inter illius partes mutuam deſtructionem, & eius confuſionem; ita à nulla peculiari virtute, quantumuis preſſiua, corporei agentis ſuperabilis eſt.

Quare proportionaliter philoſophando; licet diſpoſitiones peculiarium corporum, ex quibus adhæſio ſequitur, & ſunt ob peculiare bonum illorum inſtitutæ, ſint ab alijs peculiarium corporum viribus ſuperabiles, & communiter vincantur: Virtus tamen per ſe conueniens omnibus corporibus, vt ſeruatiua vnitatis per contiguitatem inter partes vniuerſi, & diſpoſitionis conuenientis ad propagationem qualitatum, varietati, & perfectioni eiuſdem conuenientium, à nulla peculiarium Agentium virtute, quantumuis aucta, dici debet poſſe ſuperari.

Agnoſcantur itaque vires iſtæ, quæ omnibus per ſe ſubſiſtentibus corporeis in vniuerſo debentur, & ſunt ordinatæ ad bonum totius vniuerſi, conſtituere ſuperiorem ordinem reſpectu virtutum, quæ peculiarium corporum ſunt, ad illorum conuenientem diſpoſitionem, & propagationem ordinatæ; quæ proinde à nulla earum, quantumuis aucta æquari, nedùm ſuperari poſſint.

Facilius ergo contra diſpoſitiones particulares corporun admittenda eſt eleuatio, & detentio grauium ſurſum, leuium depreſſio, denſiorum dilatatio, aliqua durorum inflexio (quam in illis etiam ex tremore, & quidem inæquali, quem in ſuis partibus conſequentibus per impulſum validum experimur, tenemur admittere, ne dicamus dari poſſe duabus rectis commune ſegmentum) & ſimilia, quàm vacuum: Ita vt vires, per Machinam auctæ, huiuſmodi potiùs cum violentia in quælibet particularia corpora inducendis præualere dicendæ ſint, quam inducendo vacuo; quándo per illas, aut continuorum diuiſio, aut cohærentium remotio vrgetur.

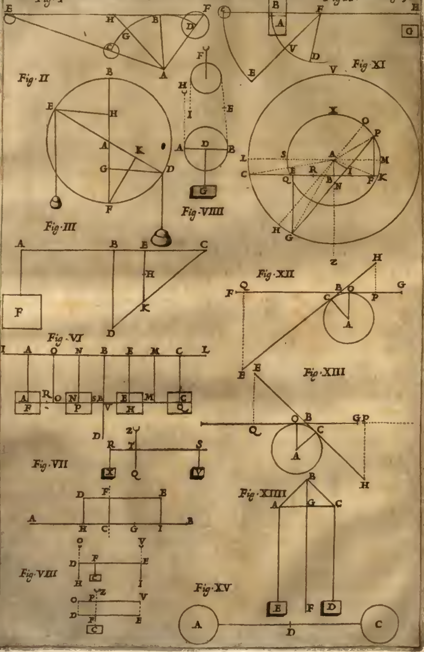
Hæc habui, quæ amiciſſimo, & eruditiſſimo viro perſcriberem, velut aliquod complementum eorum, quæ priori Epiſtola exarauerām. Vt autem ad illius impreſſionem admittēdam non tam me excludendi vacui ab vniuerſo ſtudium impulit, quàm reprimendi gliſcentes opiniones, quæ labefactandis melioribus aditum aperiebant; iactantiū nouo experimento accidentia naturaliter extra ſubiectum exhiberi: ita ad impreſſionem huius procurandam vrſit, non tam meorum dictorum, quàm ſanioris modi philoſophandi defenſio, quem non pauci hoc tempore ſubuertere nituntur; dum non tam ratione duce ad penitiora progreſſi, quàm occurrentibus in via, ſibi à ſuis præceptoribus pro-

propoſita , argumentis territi , abiecto clypeo ex defenſoribus oppugnatores facti, iiſdem aliquo nouo ſucco perunctis inſtructi prodeunt ; non aliam ſuarum ſubſtructionum fundamentis ſtabilitatem procurantes , quàm præſidentiam , quòd ea non facilè conuincere poſsis falſitatis . Tota tamen eorum architectura ex non ſatis perſpecta rarefactione , condeſatione , conſtitutione continui , formarum accidentalium , luminis in particulari , & ſimilium propagatione nata , non ſolùm philoſophiæ ſenſibilium , ſed melioribus viſa eſt infeſta , & in eorum gratiam reprimenda .

Vale ; & ſi quid erit à melioribus vacui temporis , quæ inter legendum minùs probaueris,amiciſsimo de veritate doceri conſignata tranſmitte .

ANNOTATIONES X X.

QVIBVS COMPLENTVR, DEFENDVNTVR, STABILIVNTVR CONTENTA IN NOVA DE MACHINIS PHILOSOPHIA.


Fig. I
Fig. II
Fig. III
Fig. VI
Fig. VII
Fig. VIII
Fig. VIIII
Fig. X
Fig. XI
Fig. XII
Fig. XIII
Fig. XIIII
Fig. XV

ANNOTATIO I.

Confirmatio principiorum Libræ.

IN expoſitione Libræ dicitur [Æqualia pondera , æqualibus brachijs appenſa, æqualia habere momenta ; ac proinde in quocumque ſitu ſibi correſpondentia ſtatuantur , quieſcere] & addidi idem euenire , ſi inæqualia grauia ab inæqualibus brachijs appendantur , quoties pondus , appenſum breuiori , in eadem proportione ſuperet pondus , appenſum longiori , in qua extenſio longioris ſuperat extenſionem breuioris . Ad horum veritatem ſtabiliendam, & explicandam placet adnotare aliqua eruditiorum palato fortè non ingrata.

I. Aduerto , dictas aſſertiones à nobis accipi de Libra in directum extenſa, cuius extremis pondera ſint affixa; & vbi deſignatur centrum grauitatis, vt vocant, compoſiti ex tali Libra, & ponderibus, ſic illi connexis ; ſit pariter centrum, circa quod volui brachia libræ , & ſitum mutare poſſint.

II. Non aduerſari ijs , quæ tradit Archimedes de centro grauitatis , & de libra ; licet enim ipſe , libro de quadratura Parabolæ , accipiat libram plano horizontali parallelam ; id tamen non facit , quia ad illum determinatè ſitum ſe ſemper libra conſtituat ; ſed quia talis ſitus, quem obtinere poteſt, ſeruiebat ijs , quæ ipſe in libra diſponebat , concipiendis : ſicut accipit libram in directum extenſam ; quia libra directa ſeruiebat vni ex præcipuis fundamentis , quibus innititur quadratura Parabolæ , ab ipſo propoſita ; vt videre eſt propoſitione V.

Pariter accipit adnexa extremis libræ pondera, vt inclinantia deorſum per lineas , plano horizontali perpendiculares , & inuicem parallelas ; vt habeat certo , & expeditè proportionem determinatè reciprocam inter longitudines brachiorum inæqualium , & pondera inæqualia, ſibi contranitentia in extremis illius ; cum alioqui variæ potentiæ ſibi contranitentes in extremis libræ, iuxta varias inclinationes proprias , exigant menſuram talis proportionis diuerſo modo aſſignatam; & in grauibus , quæ illis debitè applicantur, attendendi ſint ſinus arcuum , qui deſignarentur ſecundùm ſurſum , & deorſum ab extremis libræ motis , facto centro in ſuſtentaculo , circa quod immobile brachia illius conuoluerentur , iuxta explicata in II Parte de noſtro Principio ; & in III. pro ſolutione obiectorum contra illud ; atque in talibus ſic diſpoſitis intelligenda eſt aſſertio II. quam primæ, proponi ſolitæ , adiungendam duxi.

III. Non eſſe contrarias ijs, quæ docet Ariſtoteles in quæſtionibus mechanicis cap. 3. quæſt. 2. de libra; quod ſcilicet ſi ſuſtentaculum libræ ſit ſuprà libram, ea à ſitu parallelo plano horizontali ſemota, ad illum redeat; ſi verò ſit infra, non redeat: nam; Ariſtoteles expreſsè loquitur de libra, cuius centrum grauitatis ſit prorſus in ſe. & in ſitu diuerſum à centro, ex quo ſuſpenſio, & conuolutio illius fiat; quomodocumque dicta ſuſtentatio illi procuretur; & ſic loquendo de libra, experimenta, quorum cauſam inquirit, vera ſunt, & cauſa, quam illis aſſignat, verè eſt illorum cauſa; licet minus diſtinctè exprimantur in textu, tam græco, quam latino: exiſtente enim centro conuolutionis libræ ſupra libram, non poteſt conuolutione libra remoueri à ſitu parallelo plano horizontali, niſi remouendo centrum libræ à directione perpendiculari; & quidem ſurſum verſus; in quo ſitu non niſi violenter exiſtens, neceſſariò ſibi relicta recidit deorſum, reſtituendo ſuum centrum grauitatis ad perpendiculum, in quo accedit, quantum poteſt, ſuppoſita tali alligatione, ad centrum Terræ; vt ibi quieſcat, parallela, vt ante, tali plano: exiſtente verò centro conuolutionis infra libram, non poteſt ea remoueri à ſitu parallelo cum plano horizontali, niſi remouendo centrum libræ à perpendiculo, deorſum verſus, in quo ſitu inclinato, cum magis accedat per centrum ſuæ grauitatis ad centrum terræ, quam ante in ſitu parallelo, non eleuabitur ex ſe ſurſum verſus, vt ſe reſtituat ad ſitum parallelum.

IV. Huiuſmodi ſecundam partem eſſe oppoſitam ijs, quæ habentur in Geometria Veterum promota à Patre Lalouera noſtro lib. 1. ad propoſitionem 21. vbi contendit ad æquilibrium in iugo recto libræ, vel vectis, longitudines brachiorum inæqualium menſurandas eſſe correſpondenter angulis, qui in reciproca proportione inæqualium ponderum, ad extrema ſibi contranitentium, aſſignantur in libra curua, terræ concentrica, & tale iugum contingente, ductis ex centro lineis ad arcus; ex quo infert lineis talium angulorum extenſis ad iugum rectum, in illo partes deſignandas, non poſſe exactè retinere reciprocam ponderum proportionem; ſed partem iugi longiorem habituram maiorem exceſſum ſupra breuiorem, quàm ſit exceſſus ponderis maioris, de extremo breuioris appenſi, ſupra minus, appenſum de longiore; ac proinde libram, quam vocant Romanam, non eſſe omnino exactam; ob magnam tamen diſtantiam à centro, ſicut non eſt notabile eius diſcrimen à portione curua, Terræ concentrica; ita nec exceſſus in brachio longiore notabiliter maior ſupra breuiorem, quàm ſit maioris ponderis ſupra minus; dum appenſa de illis in reciproca proportione videntur æquilibrari. Figura, qua vtitur in horum probatione, eſt 91. cuius deſignationem hic admittimus. Fig: 1.

Sed

Sed non admittimus eius menſurandi rationem in determinandis partibus Iugi recti.

Primò enim nunquam ſolidè reprobabit quis noſtram menſuram, qua probamus pondera debere attendi, vt motus permutando; hos autem vt ſinus arcuum, qui deſcribuntur iuxta dicta Parte III. ſec. 3. §. 11.

II. Si à Iugi curui arcubus extendantur lineæ ad Iugum rectum, vt iuxta incidentiam illarum aſſignentur partes in ipſo, quæ debent ad æquilibrationem reciprocè reſpondere ponderibus; falſum eſt in ordine ad exercitiũ æquiponderationis, quod ſicut in libra curua ſeruatur reciprocè proportio niſus inter pondus, & pondus, quæ eſt inter arcũ & arcum, dictis angulis menſuratos; ita ſeruetur in Iugo recto comparando reciprocè niſum ponderis minoris ad niſum maioris; ſicut comparatur pars Iugi, de qua pendet maius pondus, ad partem, de qua pendet minus; quoties extenſæ lineæ, ſecundùm proportionem angulorum, & arcuum in libra curua, perueniunt ad Iugum rectum; quia ita ſemper augent parti longioris exceſſum ſupra breuiorem, ad faciendum in eius ſententia æquilibrium; vt illud pariter tollant, dum minuunt niſum, quem poteſt habere minus pondus, appenſum in extremo longioris, contra maius. Siquidem quantò magis creſcit longitudo talis partis in vlteriora extenſæ, tantò difficilius adducitur pondus, de extremo illius pendens, verſus centrum grauium; cum neceſſariò talem partem aliquomodo cogatur vrgere in tranſuerſum verſus hypomochlion; & quidem magis & magis, quò plus ea in longum extenditur iuxta deſignationem, quæ ſemper fit cum exceſſu in vlteriora à linea, ſecundùm vlteriores, & vlteriores angulos extenſa, à determinatione arcuum in libra curua ad determinationem partium in extenſione producta Iugi recti: quò autem longius eſt brachium in illo, in inclinatione verſus centrum ponderis vlterius appenſi, illicò ſimul & ſemel vrgendum magis & magis aliquomodo in tranſuerſum, & ideo ſemper magis & magis diſtrahitur niſus ponderis à victoria, quæ obtinenda eſt per tendentiam deorſum.

Quare in diſpoſitionibus ponderum ſibi contranitentium in oppoſitis extremis Iugi, velle à deſignationibus partium curui progredi ad deſignationes in recto tangente, eſt aberrare; ſicut aberraret qui vellet à ſuſpenſionibus, quæ variari poſſunt, retento æquilibrio ponderum in libra recta, varias ſimiliter inducere in curua; vt bene aduertit idem Author in Appendice II. eiuſdem libri.

V. Eſſe oppoſitas ijs, quæ partim falsò aſſerit Iordanus, partim in probatione paralogizat: licet illius aſſertiones ſtabilire nitatur idem Autor eodem libro, cuius ibi ſpeculationes geometricæ, ex dicendis mox contra Iordanum, agnoſcentur otioſæ; dum non probant id, quod eſſet proban-

dum,

dum, pro deducenda libra inclinata ad ſitum parallelum plano horizontali.

Aſſerit ille falsò; libram plano horizontali parallelam, cuius æqualibus brachijs hinc inde adnexa fuerint pondera æqualia, ſi à tali ſitu remoueatur, ad illum reuerſuram: totam autem vim probationis in eo ponit; quod pondus in tali remotione eleuatum, ratione noui ſitus, habeat paratum motum deſcenſus (quo recuperet ſitum priorem) à motu directo minus recedentem, quàm recederet motus deſcenſus brachij depreſſi, ſi vlterius progrederetur; & conſequenter velocior deſcenſus illius, quàm deſcenſus iſtius; ac proinde in tali nouo ſitu pondus eleuatum, licet de ſe æquale depreſſo, ei debeat præualere.

Quaſi verò deſcenſui ponderis eleuati reſiſtat niſus ponderis depreſſi ad vlteriùs deſcendendum in maiori depreſſione; & non reſiſtat tota grauitas depreſſi eleuationi ſui, quæ contra eius propenſionem deberet fieri, cum deſcenſu ponderis antè eleuati, & ex vi illius; & tam deſcenſus eleuati ſecundùm inclinationem illius; quàm eleuatio depreſſi, in pondere æqualis illi, contra eius inclinationem, non deberet ſimul exerceri ſecundùm eandem diſpoſitionem ad motum rectum.

Attendenda igitur contranitentia ſibi mutuo reſiſtentium ponderum, quæ ſemper adeſt, cum inclinationi vnius ad deſcendendum, reſiſtit repugnantia alterius ad correſpondentem tali deſcenſui eleuationem ſui; quæ ſemper adeſt, quandiu vtrumque per centrum ſui non exiſtit in eadem perpendiculari cum centro libræ, quod in ea fixum intelligitur: quia tunc vtrunque æqualiter, & in totum, vel per incumbentiam, vel per dependentiam ſuſtinetur à fingente centrum libræ.

Quare in quocumque ſitu extra dictum perpendiculum conſtituatur libra in directum extenſa, & per ſuum centrum fixa, cuius brachijs æqualibus pondera æqualia ad illorum extrema per centrum ſuæ grauitatis ſint affixa; ſi ea per conuolutionem circa ſuum centrum, debeat à tali ſitu dimoueri, neceſſariò debebit vnum ex duobus grauibus in ſuo deſcenſu ſuperare reſiſtentiam alterius ſibi æqualis ad æqualem, & in ſimili prorſus diſpoſitione eleuationem, quæ neceſſariò ex vi illius in tali ſuo deſcenſu erit exercenda: quod poſita æqualitate ponderis, pari diſtantia a centro libræ, & ſimili prorſus diſpoſitione in exercitio deſcenſionis, & eleuationis, correſpondenter neceſſariò exercendæ, nec eſſe, nec intelligi poteſt. ex his oſtenditur veritas noſtræ aſſertionis, & deteguntur fallaciæ plurium, quæ afferri poſſunt in oppoſitum.

Nihilominus peculiari animaduerſione expendenda eſſent quæ Keplerus in Paralipomenis ad Vitellionem extra rhombum attulit c. 1. ad medium eorum, quæ diſſerit ad Propoſ. 20. Sed nimis longum facerem; facilè in

his

his eruditus lector, ea apud illum legere, & dijudicare poterit. ſatis mihi fuerit breuiter monere duo.

Primum; diſcurſum illius, quo vltra omnes ſapere ſe profitetur, inniti huic aſſumpto: quod ſi duo grauia inæqualia vt Fig. 11. in extremis alicuius longitudinis E.D. ſint adnexa, per cuius centrum A. deſcripto circulo ducta ſit perpendicularis B.F. illa, ſecundùm proportionem ponderis, partientur ſibi deſcenſus per tale perpendiculum; vt ſicut ſe habet pondus ad pondus, ita receſſus vnius à ſummo puncto B perpendiculi, ad receſſum alterius ab eodem. Tale autem aſſumptum, velut axioma veritatis ratæ, & per ſe notæ, ſine vlla probatione profert velut ex Tripode, quod ab alijs non ſolùm egere probatione, ſed improbabile cenſebitur: in quocumque enim ſitu extra perpendicularem conſtituantur brachia illius longitudinis in circulo deſcripto, ibi omnia inuenientur paria præter pondera; ex illo igitur ſitu pondus maius ſemper præualebit ad deſcendendum vlteriùs, eleuando minus.

Secundum; in circulo, quem deſcripſit a medio ad extrema longitudinis E.D. quibus adnexa ſunt pondera inæqualia, duxit perpendiculum B.F. quod iuxta proportionem ponderum reciprocam à lineis E.H. & D.G. ductis perpendiculariter ab extremis D. & E. ad illud, diuidi oſtendit; ex quo infert, quod ſi longitudo dicta E.D. ſic onerata, ſuſtineatur Trutina F.K. in illo puncto diuiſionis, habebit rationem Steteræ, in qua illa pondera inæqualia æquiponderabunt.

Sed quid hoc ad quæſtiones Ariſtotelis, à Keplero initio ſuæ diſſertationis propoſitas, in quibus agitur de libra, facta illius tali ſuſpenſione de Trutina; vt centrum conuolutionis libræ, modò ſit ſupra libram, quæ remota a ſitu parallelo horizonti, ſponte ad illud redeat; modò ſit infra libram, & non redeat; ſed maneat inclinata?

Quid hoc ad quæſtionem inter Iordanum Cardanum, & Guidubaldum, quos adducit: an libra, cuius brachijs æqualibus ſint annexa pondera æqualia, à ſitu parallelo horizonti remoueatur, ad illud redeat; an perſiſtat in quolibet ſitu inclinato? cum talis queſtio pariter fieri poſſit de ponderibus inæqualibus, ſecundùm longitudines reciprocè inæquales, in ſtatera æquiponderantibus; an ſcilicet illa à ſitu horizontali remota, maneat inclinata; an ad illum redeat: cum ipſe nihil de alteutra certò concludat.

AN-

ANNOTATIO II.

An haſtile, ad lineam directionis obliquè diſpoſitum, ſi pateret liber deſcenſus ad centrum grauium, ad illud in eadem diſpoſitione perueniret; & quam ob cauſam.

CErtum eſt, & à peritis in hoc genere communiter admiſſum, illud ſecundùm centrum ſuæ grauitatis per medium liberum via breuiſſima, quæ obtineri poſſit, deſcenſurum. Iam quæritur; An & cur partes quæ hinc inde ad illud per ſua pondera æqualiter diſponuntur, talem ſitum obliquum retenturæ eſſent in deſcenſu, vſque dum totum per tale centrum ad commune centrum, quieti grauium deſtinatum, perueniret.

Quæſito reſpondit affirmatiuè, qui plura in ſcientia ſtatica cum alijs edidit, idque conſtare voluit ex definitione centri grauitatis ex Papo allata, & quia nullius ſit occurſus in medio libero, quod illas partes cogere poſſit ad priorem diſpoſitionem, in qua cæptus eſt deſcenſus, inuertendam.

Sed viſum eſt non otioſum aliqua vlteriùs aduertere, quæ aſſertionem ita ſtabiliant; vt veram cauſam perſeuerantiæ eiuſdem ſitus obliqui pateſaciant; ſoluto modo inobſeruato & oſtenſo impedimento, quod in medio vndequaque libero ipſum ſic deſcendens neceſſariò ſecum deferret.

Aduerto igitur; quòd in haſtili cum dicta inclinatione deſcendente, extremum inferius neceſſariò perueniet ad maximam proximitatem ſui cum centro, attingendo lineam, quæ ad angulos rectos cum linea directionis deſcenſus totius haſtilis extenderetur per centrum (vt dici ſolet de linea horizontali) antequam ad centrum perueniat medium haſtilis: quare in vlteriori progreſſu totius ad tale centrum, neceſſariò partes, in tale extremum deſinentes, incipient, ſtante priori inclinatione, à centro remoueri; ac proinde non conſpirabunt cum reliquis, versùs ſuperius extremum diſpoſitis, ad vrgendum deſcenſum vlteriorem totius verſus centrum; ſed potius ei obſiſtent ſua partiali grauitate, ſecundum quam reliquis præualentibus ad deſcenſum, ipſæ remouendæ ſunt à centro: ergo ſi centrum grauitatis dicti totius, tendentis deorſum, attendatur, non erit amplius in medio magnitudinis haſtilis, vt ante; ſed recedet ſucceſſiuè à medio verſus partes ad ſuperius extremum vergentes; donec, creſcente extenſione eius, quod vlterius in haſtili remouetur à centro, & deſcenſui alterius præualentis obſiſtit, perueniatur ad æqualitatem inter partes inclinatas pro maiori acceſſu ad

cen-

centrum, & obſiſtentes vlteriori remotioni ſui ab illo; ſub qua æqualiter neutræ præualentes ſiſtant medium totius haſtilis in centro, ad quod æquales hinc inde partes ſecundùm grauitatem, & niſum inclinabunt.

Nihilominus in tali deſcenſu ex tendentia ſuarum partium inferiorum vltra dictam lineam horizontalem, non mutabit haſtile ſitum obliquitatis, ſecundùm quem cœpit deſcendere, neque lineam directionis deſcenſus à medio ſuæ magnitudinis ad dictam lineam velut horizontalem perpendiculariter extenſam; quia licet vtrunque videretur exigi à mutatione centri grauitatis, in reliquo, vrgente deſcenſum ad centrum, ita ſucceſſiuè imminuto; attamen ſi partes ſuperiores haſtilis deſcenderent, accedendo ad ſitum parallelum cum dicta linea velut horizontali, partes à medio haſtilis inferiores deberent pariter aſcendere; atque ſi centrum reliqui, quod præualendo vrget ad deſcenſum, deberet ſucceſſiuè occupare ſitum in perpendiculari, deſignata ad prædictam lineam velut horizontalem, deberet ſimul medium haſtilis, quod erat in tali perpendiculari, vrgeri ſucceſſiuè in contrariam poſitionis differentiam; per quem motum partes inferiores longiùs remouerentur à centro; cui nouæ diſpoſitioni per totum id, quod vlterius remoueretur, obſiſterent; hoc autem eſſet æquale ei, quod videtur in vlteriori deſcenſu debere præualere ſucceſſiuè magis ac magis ad vrgendam talem nouam ſituationem: ac proinde data paritate in niſu ad nouam diſpoſitionem in toto, & reniſu ad illam, remanebit diſpoſitio, quæ fuit in toto deſcenſu ad centrum vſque, & quidem in illo.

Agnoſcis, me iſtud problema tractaſſe præſcindendo ab impetu acquiſito in graui deſcendente, & à reciprocationibus, quæ hinc inde vltra centrum fierent vi illius.

ANNOTATIO III.

Qua ſpe tentari poſſit motus perpetuus per Cochleam, aut per canales in maiorem ſemper capacitatem dilatatos, & in ſpiram plano circulari aduolutos; aut alias machinas.

AD tentandum motum de ſe perpetuabilem materiæ grauis, intra tubos mobilis, allecti ſunt aliqui à mirabili artificio cochleæ, in cuius conuolutione, vt diximus, graue inferius intra tubos apertos exceptum ſua grauitate deſcendendo aſcendit ad ſuperiora talis machinæ; vnde aperto exitu poſſit ad inferiora relabi, inde ad nouam conuolutionem conſequenter re-

ſorbendum: & impetu concepto per deſcenſum vrgere machinam ſufficienter ad continuandas dictas conuolutiones. vide Fig: 111.

In huius problematis phyſicomathematici tractatione aliqua ſunt admittenda tanquam certa; alia quæ videntur intento obſtare poſſe non diſſimulanda.

I. Supponenda quæ de Cochlea cum Archimede conſtituta ſunt,& ab experimentis non ſolùm felici euentu, ſed per tubos in illa circumuolutos ex materia tranſparenti, ſæpiùs iteratis oculis ſunt exhibita.

II. Grauia aliquomodo liberè deſcendentia (quidquid ſit de alijs aliter motis) in tali motu acquirere impetum, quo conſequenter celeriùs deſcendant, & incurrentes in obſiſtens, ſuo vlteriori deſcenſu illud validiùs vrgere poſſint, quàm ſi quieſcentia illi premendo ſua grauitate apponerentur.

Nam ex grauibus de tenui ſeta pendentibus, à perpendiculo in varia longitudine intra certos terminos remotis, & dimiſſis,ad vndulationes liberè exercendas, & ab iiſdem per canales variè inclinatos delabentibus, apertè iam ſatis conſtat de varia acceleratione motus, & varia potentia impulſus in illa collecti: quidquid priùs nimia confidentia in oppoſitum pronuntiauerint, qui ad ſua commenta fulcienda leges naturæ præſcribere fruſtrà tentarunt; vel experimentis minùs patienter retentatis, & non ſatis accuratè expenſis decepti, alios quoque ſua autoritate deceperunt.

III. Præter reſiſtentiam corporis grauis, quod intra machinam eleuandum eſt ad ſitum elatiorem, vnde poſſit continuè deſcendendo ad vlteriores partes eiuſdem progredi, ſupereſſe reſiſtentiam eorum, quæ adhibentur ad machinam conuoluendam,& ipſius machinæ in conuolutione ſui: & has omnes ſuperandas eſſe per deſcenſum corporis grauis, è ſuperiore parte machinæ aperta defluentis.

IV. Per dictam machinam perpetuando motui adhibendam, non minus corporis grauis eſſe eleuandum, quàm requiratur ad conuoluendam ipſam per ſui deſcenſum, nec minùs deſcendere, quàm requiratur ad ſufficiendam materiam de ſe æqualem ſimili eleuationi, conſequenter exercendæ; alioqui non eſſet de ſe perpetuabilis continuatio reciprocationis inter aſcenſum & deſcenſum eiuſdem grauis,ex vi præciſè talis artificij.

V. Attemperandum eſſe deſcenſum corporis grauis, vt tantum impetum colligat, quantum ſufficit eleuationi, quæ coexiſtat deſcenſui.

Quare cum iſta omnia egeant menſuris, ita per minima expenſis, & experimentis toties iteratis, vt certò conſtent, quæ neceſſaria ſunt ad conſtituendum motum de ſe perpetuabilem per tale artificium, videntur communem ſuperare diligentiam; immò quæ per experimenta ſæpius iterata à Viris inter exercitatiſſimos approbatis, putata ſunt pro aliquo tempore

æqua-

æqualia, continuatis per multò longiora tempora experimentis deprehenduntur inæqualia, ex pluribus minoribus differentijs, quæ in minori aggregato non ſunt obſeruabiles, & in maiori tandem euadunt notabiles, quod idem euenire poteſt in correctionibus adhibitis conſequenter.

Poſt multa ad perficiendam, & promouendam Cochleam excogitata, conuerſa eſt aliquorum ſpeculatio, & praxis ad machinam ſpiralem vt Fig.IV. per tubos in plano circulari ita conuolutos ab extrema orbita, vnde incipientes, ore patente corpus liquidum graue exciperent; vt in maiori conſequenter amplitudine excreſcerent ad medium vſque, vnde illud efflueret. In tali machina non ſolum peculiare genus artificij, ſed inſignem aptitudinem, ad motum eiuſdem corporis grauis per dictos tubos permeantis perpetuandum, ſe deprehendiſſe exiſtimarunt: dum huiuſmodi corpus fluidum ſuo naturali motu per illos means conuolueret machinam, & extrema tubi exhiberet tempeſtiuè ad ipſum excipiendum; tum emittendum; atque opportunè ad alias & alias conuolutiones machinæ, & alium aliumque ſui motum in illa, & cum illa conſequenter exercendum: Cum enim corpus graue fluidum naturali ſe propenſione diſponat, vt quomodocumque ſe habeat inferior eius extremitas, ſecundùm quam incumbit corpori cui inſidet, ſuperiori in æquidiſtantia à centrò grauium diſponatur; & nihilominus ipſius totius continui centrum grauitatis accedat quantum poteſt ad idem commune centrum grauium; neceſſariò ſequitur, vt tale graue fluidum in Tubi ſic diſpoſiti fundum delabens, poſtquam ſuam extremitatem Superiorem hinc inde in æquali diſtantia à centro communi grauium diſpoſuerit, centrum grauitatis ſuæ molis habeat extra perpendiculum, ad poſitionis differentiam, ad quam in maiori conſequenter dilatatione Tubi, maior eſt ipſius craſſities; quare totum mouebitur ad conſtituendum centrum ſuæ molis ad perpendiculum, quo motu eleuantur partes tubi graciliores, deſcendentibus amplioribus; tum rurſus vt conſtituantur extremitates fluidi in æquidiſtantia à communi centro grauium, eleuabitur fluidum versùs maiorem amplitudinem tubi, in qua neceſſariò ſuæ molis centrum grauitatis conſtituet extra perpendiculum; vt debeat neceſſariò moueri totum cum plano, circulari reuolutione, qua rurſus eleuentur partes tubi graciliores, deſcendentibus amplioribus; quod dum conſequenter fit, ipſo motu corporis fluidi, ſe ſecundùm extremitates ſuperiores ritè diſponentis, tum ſuæ molis integræ centrum grauitatis debitè collocantis, ita machina conuoluitur vt eleuatis ſemper gracilioribus partibus tubi, & amplioribus depreſſis, corpus fluidum deducatur ad maximam amplitudinem illius, quæ eſt ad medium plani circularis conſtituta; vnde patet exitus ipſi, & delabenti per paratum canaliculum paratus relapſus in apertum è regione foramen ad orbitam.

N 2 Huic

Huic ſpeculationi ad vſum deducendæ obſtat ; quòd machina ratione materiæ importet aliquam reſiſtentiam tali conuolutioni exercendæ, & ea non videatur continua ſucceſſione ſuperabilis à vi, qua tale corpus liquidum, intra tubum conſequenter magis amplè conſtitutum, moueatur, & moueat modo dicto ; cum exceſſus ſit ſecundùm minus & minus indeterminatum ; immo nulla re iuuari poſſit, de cuius applicatione non ſuperſit integra difficultas, quomodo ea perpetuari poſſit. Cum igitur exceſſus immediati, qui debent continuare conuolutionem, ſint conſequenter tam exigui, vt qualibet leui reſiſtentia poſſint impediri, ipſa conuolutio ſiſtetur; & de facto qualibet induſtria artificis exercitatiſſimi nunquam ſucceſſit integra conuolutio, qua tale corpus fluidum, acceptum in orbita circularis plani, deuolueretur ad medium, vnde efflueret. Eſt etiam aliqua conſideratione dignum, quod eſto volutio machinæ, in circulum conformatæ, ſecundum ſuas ſuperficies, quibus affixi extant tubi in Spiram conuoluti, continuaretur, & motus corporis fluidi ſucceſſiuè labentis intra illam ; attamen effuſiones illius ad medium modicæ eſſent, ac longioribus moris interruptæ ; quod ſi tubi plures ita diſponerentur, vt conſpirarent ad medium, & multiplicarentur effuſiones, breuioribus moris interruptæ ; notabiliter creſceret grauitas machinæ, & difficultas conuolutionis ex maiori & maiori preſſura per axem ſuper ſuſtentaculum, & frictione cum illo ; quis autem cum vi motrice redigeret, iſta ad menſuram ; & vnamquamque effuſionem ad idem medium deductam proprio canali ſeparatim ab alijs antecedentibus, & conſequentibus exciperet, ritè ad proprium orificium in orbita cuique correſpondens deducendum ?

Aduerte autem pro alijs machinis, quæ tibi ad motus perpetuandos proponerentur. Nullum corpus ſecundùm centrum ſuæ inclinationis agitatum, poſſe agitationem ſui conſequenter vlterius & vlterius ſemper continuare : vel enim deberet inuenire conſequentem ſemper pararam notabilem decliuitatem v. g. per quam ſine ſine deſcenderet, quæ in mundo terminato dari nequit ; alioqui deueniret ad inſenſibilem, per quam non poſſet ſua virtute vrgeri ad ſuperandum quoduis impedimentum, quod omnino in materia phyſica vitari non poteſt ; vel deberet obtineri perpetuitas reciprocationum continuando motum, vt fit in pendulis ; ſed agitatio grauis penduli ſemper breuior & breuior eſſe deprehenditur ; vt tandem deueniat ad minus notabilem, quæ non poſſit ſufficere ad vrgendum tale graue vltra lineam breuiſſimam inclinationis ad commune centrum grauium ; & graue habens determinatam grauitatem, & per illam determinatam inclinationem ad quieſcendum in perpendiculari ad commune centrum grauium, ſi per ſuſpenſionem impediatur ab vlteriori acceſſu ad illud, non poteſt minori & minori vrgentia, vndecumque ea ſit, à tali perpendiculari remoueri.

AN-

ANNOTATIO IV.

De Ariſtotelis dicto quæſt. 3. de Vecte. Quanto ab Hypomochlio diſtabit magis, tantò faciliùs mouebit.

NEmo exiſtimet hoc ideo dici ab illo; quia virtus mouens in extremo maioris ſemidiametri longiùs à centro applicata, ſic melius præualeat contra reſiſtentiam alterius, quòd in breuiori diſtantia à centro in extremo minoris ſemidiametri ad oppoſitam poſitionis differentiam extentæ, conſtitutum ſit: non enim ſuo diſcurſu, & ſpeculatione hanc attigit præualentiam; ſed præcisè, quia talis motus deorſum in tali maiori diſtantia ab hypomochlio, vt centro, factus à mouente, pro æquali ſpatio minus habeat admixtum de retractione à directione, ad quam virtus eius de ſe inclinet, ob alligationem alterius extremi ad tale centrum: in tali quippe minori admixtione retractionis à tendentia directa deorſum, ex alligatione ad centrum alterius extremi ſemidiametri, ſecundùm quam ſit motus, conſtituerat ante adequatè rationem motus machinalis, ſecundùm circulum exerciti, vt vidimus Parte II. & firmauimus Parte III. ſec. 1.

Tantum autem abeſt, vt ad explicandam cauſam adiumenti, quod virtus debilior obtinet per machinam, ad vincenduw potentiùs reſiſtitiuum, conferat aliquid aſſignata ab illo minor admixtio retractionis à motu directo, ad quem illa de ſe inclinet, orta ex alligatione ad centrum vnius extremi ſemidiametri, in cuius oppoſito applicetur virtus; quaſi ab illa retractione, ob talem colligationem, oriatur difficultas in motibus, qui per machinam exercentur; quando ſecundùm diſpoſitiones ſemidiametrorum; & portiones circulorum videntur ordinari: vt verè illa non tam ſit alligatio ſemidiametrorum per alterum extremum ſui in eodem centro, qua impediatur virtus à ſua directione mouendi; quàm poſitio fulcimenti, cui dum ſic virtus innititur, faciliùs operetur ad vincendum reſiſtitiuum potentius; quod clarius patet in ſecundo genere vectis; licet ex tali poſitione fulcimenti adſit fundamentum deſignandi varias ſemidiametros, & varias portiones circulorum, ſecundùm quas motus, per machinam exerciti, poſſunt menſurari, & inuicem comparari.

ANNOTATIO V.

De defenſione doctrinæ Archimedis, in aſſignanda ratione potentiæ Vectis primi generis.

ANno 1655. In Academia Toloſana Pentathlus, & iam ex editis Elementis tetragoniſmicis extra Galliam benè notus, cum à me rogatus eſſet, vt ad meum libellum nouæ de machinis Philoſophiæ oculos, mentemque diuerteret, ſepoſitis tantiſper grauioribus ſtudijs, & aliquid ex animaduerſis in eo amicè perſcriberet; ſuſcepit enixè patrocinium diſcurſus archimedei ad propoſitionem 6. libri primi Æquiponderantium, & ſcriptis ad me humaniſſimè litteris, exiſtimans ex ijs, quæ idem autor habet ad propoſitionem 6. de quadratura Parabolæ melius explicari, & confirmari ea, quæ ego Parte II. Sec. IV. impugnaueram, ab ijs exorditur.

Recta AC. bifariàm ſecetur in B. & ponatur parallela horizonti, eritque vice Libræ; ad eam ex puncto B. demittatur perpendiculum BD. ſitque BD. latus trianguli rectanguli DBC. cuius alterum latus BC. congruat ipſi BC. dimidio libræ AC., ſuſpendatur autem dictum triangulum ex punctis BC.: ſuſpendatur quoque aliud ſpatium F. ex puncto A. æquiponderans triangulo, vt iacet, manenti; & libra ex B. ſuſpenſa. Dico ſpatium F. eſſe trientem trianguli DBC. Diuidatur linea BC. ita in E. vt portio EC. ſit dupla portionis EB. per E. ducatur EK. æquidiſtans lateri DB. & occurrens rectæ CD. in K. ipſa EK. bifariàm ſecetur in H. Trianguli itaque CDB. centrum grauitatis eſt punctum H. nam hoc oſtenſum eſt in mechanicis; ſi igitur Trianguli BDC. ſuſpenſio facta ex BC. ſoluatur, poſtquam facta eſt ſuſpenſio illius in E. manet Triangulum, vt prius iacebat: nam vnumquodque ſuſpenſorum manet immotum, ſi ex aliquo puncto ita pendeat, vt in eodem perpendiculo iaceant & illud punctum vnde pendet, & centrum grauitatis ſuſpenſi; iam enim iſtud quoque demonſtratum fuit. Quoniam igitur Triangulum DBC. ex E. ſuſpenſum, eandem habebit poſitionē reſpectu libræ AC. [ΤΑΝ ΑΥΤΑΝ ΕΞΕΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΙΝ ΠΟΤΙ ΤΟΝ ΖΥΓΟΝ] ſunt verba Archimedis; pondus F. perinde vt ante æquiponderabit triãgulo DCB. vt iacet manenti. Quoniam igitur ſpatium F. ex A. pendens, & Triangulum DBC. ex E. ſuſpenſum, æquiponderant inter ſe; manifeſtum eſt (ex ſexta videlicet primi æquiponderantium) longitudines brachiorum libræ, & ipſa ſuſpenſorum pondera inter ſe reciprocari; tripla eſt autem recta AB. rectæ AE. ergo triangulum BDC. eſt triplum ſpatij F. Apertum igitur etiam eſt, quod ſi pondus

dus in A, ſe habeat ad pondus in E. vt longitudo BE. ad longitudinem AB. committetur æquilibrium.

Præſens demonſtratio in dubium vocari nequit, niſi ea, quæ aſſumit, fuerint incerta.

I. Quidem punctum H. eſſe Trianguli BDC. centrum grauitatis, benè oſtendit Commandinus in Commentarijs ad hanc propoſitionem ſextam de quadratura Parabolæ.

II. Vnumquodque ſuſpenſorum &c. conatus eſt idem probare; ſed quia eius diſcurſus non eſt de omnibus magnitudinibus, & videtur petere principium; in libro de principijs libræ aliam probationem ſubſtituo, ne præcipuum libræ fundamentum malè ſtabilitum dicatur. habetur de Cycloide lib.7. propoſ. IX. coroll. I. ſed nec explicatio Aſſumpti, nec probatio valet ad intentum, vt videbimus in examine.

III. Denique quod colligit manente eodem ſitu Trianguli BDC. ad libram AC. manere quoque idem æquilibrium, aſſumitur ab Archimede tanquam per ſe notum: & iure; (ibidem in probatione propoſitionis IX.) Cum enim, vt libro citato diximus, eadem maneat grauitas, & eadem grauitas de libra pendens, non fiat magis vel minus ponderans, niſi quia ſitum, quem cum libra obtinebat, mutauit; manebit immutato ſitu æquè ſemper ponderans.

Tribus iſtis poſitis venio ad demonſtrationem ſextæ primi æquiponderantium reſtrictè ad caſum, quem præ manibus habemus. libra AC. intelligatur vt in Fig. VI. diuidi in partes ſex æquales inuicem AO. ON. NB. BE. EM. MC. vtrinque autem addantur in directum AI. CL. Singulæ æquales parti BE. maneat ſpatium F. ex A. ſuſpenſum perpendiculo AF. deſtituto omni grauitate, & ex punctis NEC. Similiter intelligantur pendere ſpatia P.H.Q. æqualia ſingula ipſi F. intelligantur præterea ſpatia F. P.H.Q. colligari per lineam F.Q. grauitate ſpoliatam, incedentem per eorum grauitatis centra F.P.H.Q. Apertum eſt, ex quinta primi æquiponderantium, magnitudinem ex illis quatuor collectam, manentibus vt iacent, non turbare libræ æquilibrium.

Præterea apertum eſt, ſi vinculum FQ. ſoluatur in R. cæteris manentibus non diſturbari propterea æquilibrium; cum omnes partes graues eumdem ad libram ſitum retineant, etiam poſt fractionem lineæ FQ. in R. vt ex III. iam aſſumptorum liquet. Ad hæc ſi ſoluantur NP. CQ. magnitudo P. H.Q. connexa per vinculum P.H.Q. & ſuſpenſa ex E. manebit immota ex vi aſſumptorum. Cum igitur quatuor magnitudines ita ſuſpendantur ex punctis A. & E. vt ſitum ad libram, quem habebant ipſo initio, non mutent, manebit æquilibrium per III. ex aſſumptis: ergo libra AC. ſuſpenſa ex B. æqui-

pon-

ponderant inter ſe magnitudines ſuſpenſæ ex A. & E. quarum illa, quæ ex E. puncto pendet, eſt tripla magnitudinis F. quæ pendet ex A. ſicut viciſſim brachium AB. eſt triplum brachij BE. quod erat demonſtrandum ad ſextam Propoſitionem libri primi æquiponderantium Archimedis.

Ex hac demonſtratione, quam omni vitio carere euidens eſt, poſitis illis tribus aſſumptis, liquet perinde eſſe, quod duæ magnitudines PQ. maneãt, vt iacent, vel ad punctum H. intelligantur accedere, dum acceſſus fiat pari interuallo. Patet etiam per acceſſum ſpatij P. ad H. imminui quidem vires ſpatij F. Sed inde etiam patet eiuſdem ſpatij F. vires tantundem augeri per parem acceſſionem Spatij Q. ad punctum H. ac proinde penſatis omnibus ſpatium F. æquiponderans manere; illique per accidens eſſe iſtum mutuum acceſſum duarum magnitudinum PQ. Hæc ille in Epiſtola I. quibus addidit in II. anno ſequenti.

Primo pro confirmatione dictorum; quod cum vinculum FQ. ponatur omni grauitate carere, ſicut additum non auget, ita ſublatum non imminuit grauitatem ponderum, ſiue illo appoſito connectantur, ſiue rupto ſoluantur.

II. Si pondera F.P.H.Q. ſuſpenſa ex punctis A.N.E.C. figant libram in æquilibrio; id ipſum præſtare connexa tali vinculo, cum nulla grauitatis in ponderibus ſit facta mutatio, nec diſpoſitionis illorum ad libram. Quod ſi idem quidem pondus maneret, non tamen idem ad libram ſitus, tunc vires ponderis augerentur, aut minuerentur, & dimoueri poſſet ab æquilibrio libra.

III. Si magnitudo quælibet ſuſpendatur de ſuo centro grauitatis, ipſam manere immotam ex definitione talis centri ex Papo, & alijs aſſignata; & ſi ſuſpenſa de vno puncto maneat immota, ipſam pendere de ſuo centro grauitatis; non enim quieſceret, ſi partes circa tale punctum diſpoſitæ hinc inde non æquiponderarent inter ſe. Porrò centri grauitatis hæc eſt proprietas, vt circa ipſum committantur infinita æquilibria pro ratione infinitarum diuiſionum, quas mente intelligere poſſumus in graui illo, quod de ſuo grauitatis centro pendet: quoniam enim ita pendens quieſcit, neceſſe eſt, vt pars eius quælibet reſiduis ſimul omnibus ad æquilibrium vſque contranitatur; Si enim illæ præualerent, traherent totum graue ſuo motu, & gyrarent circa centrum illud grauitatis.

His ita declaratis pergit ille; quoniam 4. æquales magnitudines F. P.H.Q. & interualla F.P.P.H.H.Q. ſint æqualia; magnitudinis ex illis compoſitæ centrum grauitatis erit. V. biſſectio interualli PH. in quo perpendiculum BD. ſecat lineam FQ., vt in 4. primi Æquiponderantium maniſeſtatur, ſi igitur magnitudo compoſita F.P.H.Q. ſuſpendatur ex ſolo centro V. manebit immota.

Præterea eadem magnitudo F.P.H.Q. intelligatur mente diuidi in duas

par-

partes P. ſit prima, altera P.H.Q. Ergo ex definitione centri grauitatis duæ iſtæ partes ſibi inuicem æquiponderabunt, toto ex ipſis compoſito manente ex V. ſuſpenſo; nam hæc eſt proprietas centri grauitatis, vt circa illud duæ quæuis partes ſibi æquiponderent; vt vna impediat, ne altera præponderet, & æquam totius quietem ſuo motu turbet.

Quare ſi prima F. ſuſpendatur ex ſuo centro grauitatis F. manebit immota, & ſi altera ſuſpendatur ex ſuo centro grauitatis H. manebit immota, vt tertio loco ponimus; intelligatur radius inflexibilis AC. demitti donec congruat rectæ FH. atque ex ſolis punctis AE. ſuſtineat duas illas partes punctis FH. ſuſpenſas: ergo ſi radius AC. ita demiſſus, & ſuſtinens duas iſtas partes ex punctis A. & E. ſuſpendantur ex puncto B. quod ipſi V. congruet, manebit in æquilibrio, ſicut & ipſe radius FQ. ſuſtinens eandem illam magnitudinem, perſiſtit in illo eodem æquilibrio; neque poteſt concipi radius AE. moueri; quin moueatur quoque radius FQ. ipſi radio AE. alligatus in punctis F.H.

Quoniam verò duæ magnitudines F. & PHQ. ſuſpenſæ ex libra AC. punctis AE. ſibi inuicem æquiponderant; ſi radius FQ. intelligatur frangi in R. manebit æquilibrium libræ AC. quia illæ partes, propter ſolutionem iſtam, non mutant, vt dixi, ſitum ad libram comparatæ; ſed manent quietæ, dum non premunt libram modo nouo, ſed eodem quo ante ſolutionem.

Hoc autem ſemel conſtituto, libræ videlicet AC. æquilibrium retineri, euidenter oſtendit Archimedes in ſexta Æquiponderantium, vt eſt longitudo BE. ad BA. ita eſſe partem F. pendentem ex A. ad partem P.H.Q. pendentem ex E. ergo id diligenter attendi debet, partes quaſcumque æquantes totum, ſuſpenſum ex ſuo grauitatis centro, ſibi inuicem æquiponderare vt iacent, & quieſcunt; ita vt pars quælibet quantumuis minima ex ſuo centro ſuſpenſa potenter repugnet reliquis ſimul omnibus de communi centro grauitatis ſuſpenſis; quatenus eæ ponantur diſturbare æquilibrium; ſic pars F. ex A. pendens reluctatur tribus P. H. Q. ſimul ſumptis & ex E. ſuo centro pendentibus.

Ne autem duæ HQ. ex ſuo centro M. ſuſpenſæ vincant ſolam F. pars P. adiungit ſe illi, & ambæ ex communi centro O. pendentes, æquè reſiſtunt duabus HQ. ex M. pendentibus, aliter præualituris.

Iſta porrò mirabilis concordia & diſcordia ad retinendam quietem in bonum totius, cum adſit exiſtente connexione partium F.P.H.Q. facta per vinculum FQ. dici nequit partem P. ex quo ſoluta eſt à parte F. per fracturam R. treſque P.H.Q. communi vinculo alligatas & ſuſpenſas in E. diſceſſionem feciſſe aduerſus partem F. illo enim reſpectu iam tunc repugnabat parti F. cum omnes inter ſe erant colligatæ communi radio FQ.

Non eſt diſſimulandum per fractionem in R. periiſſe fœdus, quo duo grauia FP. pendentia ex communi centro O. ſociabantur ad opponendum ſe duobus HQ. pendentibus ex M. communi centro. ſed ſi illud fœdus duorum FP. perijt, quia iam ex communi centro O. non amplius pendent, perijt etiam conſpiratio duorum HQ. quia non pendent amplius ex M. neç erant antè coniuncta aduerſus duo FP. niſi quatenus ex M. pendentia quieſcere intelligebantur: hæc igitur mutatio nihil obſtat, cum iſtius ſimultatis cauſa pari ictu vtrinque ſuccisa ſit.

Iſtud, ni fallor, ſatis eſt ad eximendum ſcrupulum petitum ex illo nouo reſpectu, & ex illa noua conſpiratione trium P. H. Q. aduerſus vnicam F. quod ſi alicui non ſufficit, non eſt cur exigat à me meliora: qui perſuaſum habeo iſtam Archimedeæ doctrinæ explanationem ſufficere ad amoliendam iniectam paralogiſmi ſuſpicionem. Hæc ille. qui ſimilia alibi non ſemel tentauit lib. 7. de Cycloide. & colligit Propoſ. 44. n. 6. quibus examinandis ſufficere poterunt quæ circa iam propoſita adnotabuntur; & dicta ſunt Adnot. I. pro amolienda ſuſpicione debilitatis, quam ingerit noſtro Principio in fine dicti n. 6.

ANNOTATIO VI.

Examen eorum. Quæ pro defenſione doctrinæ Archimedis adnot: præcedenti expoſita ſunt.

ERubuiſſet calamus, quamuis atramento illitus, ſcribere contra ea, quæ à communibus Præceptoribus accurata meditatione conſtituta ſunt, & aliquot annorum millibus conſenſu peritiorum tanquam machinalis ſcientiæ fundamenta manſerunt inconcuſſa, niſi veritatis amor ea rimari diligentiùs impuliſſet, & ea quæ rimanti occurrerunt in apertum proferre, iudicia plurium in hoc ſcientiarum genere inſignium vrſiſſent; & ex horum iudicio, qui mihi præerant imperaſſent. Iam verò ſemel attentatum veritatis patrocinium, ſicut cogit admittere, quæ mihi illi conformia ſuggeruntur, ita quæ illi aduerſantur, repudiare, & ne alijs fucum faciant; detegere: candidè mihi ſuum ſenſum propoſuerunt amiciſſimi viri; meum illis candidè reponam, certus, illos pro ſua humaniſſima Sapientia id æqui, bonique conſulturos.

Nec meo Lectori debebit eſſe moleſtum in his diutius immorari, quæ in ſcientia mirabilium effectrice continent, quod præſtantiſſimum, immò totum eſt.

Augu-

Augumentum potentiæ per machinam, quo virtus debilior reſiſtit, atque adeò præualet potentiori in mechanicis conſiſtentijs, & motionibus, quæ cum admiratione ſpectantur, eſt aliquid phyſicum, cauſam habens phyſicam; horum Geometria menſurat extenſiones, aſſignat terminationes, determinat proportiones; ita vt diſcurſus ſcientiæ machinalis phyſicomathematicus neceſſariò mixtus ſit ex ijs, quæ ad vtramque ſcientiam pertinent, in geometricis euidentiam mathematicam requirens, in phyſicis contentus phyſica.

Clarè conſtat ex ſupra propoſitis, & ex dicendis ſemper magis conſtabit in modo procedendi Archimedis tam ad ſextam primi æquiponderantium, quàm ad ſextam de quadratura Parabolæ, & omnium aliorum, quos ſimilem modum procedendi ſequutos ad hanc diem videre licuit, neceſſariò variandas eſſe ſuſpenſiones ponderum de libra, & vecte; quòd autem ponderum conſiſtentia, quæ ex vi conſtructionis euidenter probatur admittendas pro aliqua ſuſpenſione, perſiſtat etiam, illa variata, nullus probauit, nec probabit vnquam, niſi ex principio noſtro ad phyſicam ſpectante: profectò variata applicatione cauſæ, eundem ſequi effectum quis probabit, niſi oſtendat haberi in vtròque ſtatu æquiualentiam virtutis ſufficienter applicatæ ad cauſandum talem effectum? id autem nos peculiariter oſtendimus, & clariùs patebit, oſtenſa debilitate in diſcurſibus aliter procedentium; & tandem fallacia eorum, quæ dicto principio noſtro poſtea oppoſita ſunt, vt fiet Adno. IX. & XVII.

Promiſſum examen, ſequuti ordinem proponentis, ordiamur ab ijs, quæ dicuntur ad ſextam de quadratura Parabolæ.

I. In illo diſcurſu inuoluitur debilitas obiecta ad ſextam primi æquiponderantium, dum ex ſuppoſitis tanquam ſufficienter oſtenſis in illa, probat ſpatium F. pendens ex A. & æquiponderans Triangulo BCC. ſuſpenſo per centrum ſuæ grauitatis in E. eſſe ſubtriplum talis Trianguli, ſicut linea BE. quæ menſurat diſtantiam eius à centro libræ, eſt ſubtripla lineæ BA. quæ menſurat diſtantiam ſuſpenſionis talis ſpatij F. ab eodem; quia longitudines brachiorum libræ, & ipſa pondera inter ſe reciprocantur, & in tali reciprocatione fit conſiſtentia.

II. Latet deceptio in eo quod, vt ante oſtenſum eſt, aſſumit, ad probandum, facta noua ſuſpenſione Trianguli per centrum ſuæ grauitatis in E. etiam ſi ſoluatur prima eius ſuſpenſio facta in BC. medio videlicet libræ, & extremo brachij illius, pro qua ſuppoſitum eſt, vt æquiponderans ſpatio F. manere Triangulum vt prius.

Aſſumptum autem eſt tale [vnumquodque ſuſpenſorum manet immotum, ſi ex aliquo puncto ita pendeat; vt in eodem perpendiculo iaceant &

illud punctum, vnde pendet, & centrum grauitatis ſuſpenſi] de hoc principio lib. 7. de Cycloide propoſ. 44. n.6. ait, fortè non cogitaſſe eum, qui vt non legitimam improbauit demonſtrationem Archimedis, quæ tali principio maximè nititur; oſtendamus igitur de eo cogitatum.

Si enim ſpectetur ipſum ſuſpenſum de ſe, præcisè vt pendens de tali puncto, cui ſic in linea directionis iungitur per centrum ſuæ grauitatis; debet admitti, facile oſtendendum ex vi eorum, quæ in eo ſub tali ſenſu aſſumpto continentur, & in tali ſenſu præcisè valet eius probatio in Propoſ. IX. lib. 7. de Cycloide, quæ tota nititur probationi VIII. cuius vis in eo eſt: ſi, inquit, mutaret ſitum, aſcenderet, quod eſt contra naturam grauis. Hæc ille ibi. Sed ſi ſpectetur ſuſpenſum, vt debet æquiponderare alteri contranitenti, cui ex certa ſua ſuſpenſione pro tali diſtantia in altero brachio libræ admiſſum erat eſſe æquiponderans; ac proindè immotum; & de eo aſſumatur, quod etiam variata tali priori ſuſpenſione; ſi per centrum ſuæ grauitatis ſuſpendatur de aliquo alio puncto pro alia diſtantia; nihilominus ſecundùm ſe totum per centrum ſuæ grauitatis non attolletur, aut deprimetur cum brachio libræ, cui eſt adnexum; non eſt vllo modo per ſe notum, nec probatum, immò nec probandum.

III. Cauenda eſt etiam æquiuocatio in illis verbis (in eodem ſitu ad libram) non enim intelligitur quælibet eadem diſpoſitio ad libram; namlicèt Triangulum D.C. poſtquàm per centrum ſuæ grauitatis eſt ſuſpenſum de puncto E. manente illa ſuſpenſione, conuolueretur; vt latus BD. non coincideret cum perpendiculo, & latus BC. cum brachio libræ; ſed cum illo ad angulos rectos decuſſaretur, adhuc ad æquilibrationis intentum, duraret ſufficienter eadem conſtitutio Trianguli ad libram, quæ requiritur ad ponderantiam, & æquiponderantiam in illa: ſed intelligitur ſitus idem, quod ad ſuſpenſionem, in quo tota vis eſt in præſenti negotio; & eſt apertè falſum; quòd ſoluta ſuſpenſione prima Trianguli, quæ facta eſt in BC. pro qua ſpatium F. appenſum in A. acceptum eſt, vt illi æquiponderans, & facta noua ſuſpenſione eiuſdem per centrum ſuæ grauitatis in E. Triangulum maneat in eodem ſitu ad libram, quantumuis latus eius BC. diceretur eſſe in eadem directione cum brachio libræ BC.

Quòd ſi in tali nouo ſitu ad libram poteſt exercere eandem æquiponderationem cum ſpatio F. in A. conſtituto, quam ſuppoſitum eſt exercere in prima ſuſpenſione de libra in BC. rationem huius reddemus facilè ex noſtro Principio; diſcurſus autem Archimedis, & illi conſonantes nunquam reddent.

Quare ea, quæ habentur in ſexta de quadratura Parabolæ non ſolùm non explicant meliùs, aut ſtabiliunt ea, quæ habentur ad ſextam primi æqui-

pon-

ponderantium ; ſed nouas debilitates addendo, nouis modis minùs ſolubilibus implicant.

Immò ex ijs, quæ ante notauimus n. I I. & I I I. agnoſces quàm inaniter in explicatione ſextæ primi æquiponderantium ad ſtabilienda quæ afferunt ut, aduocentur Aſſumptum II. & III.

Sexta primi æquiponderantium proponitur cum adiunctis perpendiculis, quibus pondera æqualia pro æqualibus ſpatijs diſtributa ſuſpenduntur de libra AC. adiuncta linea F.Q. incedente per centra grauitatis ſuſpenſorum, monendo tam perpendicula dicta, quàm talem lineam aſſumi, vt ſpoliata omni grauitate, vt addita nihil addant, detracta nihil detrahant grauitatis ab illis.

Tum verò quia in prima conſtructione, & diſtributione ponderum æqualium pro diſtantijs æqualibus in libra, ſuſpenſa ad medium ſui in puncto B. conſtabat euidenter fieri æquilibrium; vt oſtendat idem æquilibrium ſeruari, ſi pondus E. ſolum relinquatur in brachio BA. ponderans in A. & reliqua PHQ. collecta pendeant de communi centro in E. in brachio BC. primò ligant omnia, poſtea tria colligata ſoluunt ab vno. Sed nunquàm ſoluunt inſtantiam à me propoſitam, quæ ligat omnes, qui non ſolùm mutant ſuſpenſionem ad libram, ſed remouent pondus ab vno brachio, quod cum ſocio pendente ex eodem, ſeruiebat in illo ad æquilibrandum alterum brachium, grauatum paribus ponderibus ex illo appenſis; & contendunt alleuiato vno brachio, & altero cum prioribus ponderibus permanente, imò vlteriùs grauato, fieri idem æquilibrium dictorum brachiorum libræ, ſuſpenſæ in B. nec vllam rationem afferre poſſunt, cur illud, quod egebat altero ſibi æquali, ſecum ſociante ſuum pondus ad premendum idem brachium libræ; vt poſſet contraniti duobus paribus prementibus alterum brachium eiuſdem; poſtea deſtitutum à pari ſocio, ſufficiat ipſum ſolùm ad contranitendum tribus, quorum ſingula ſunt ſibi paria; dum illa, ſimul iunctis viribus triplo maioribus, premunt toto niſu brachium oppoſitum; niſi confugiant ad noſtrum principium, quod omnino omittunt, vel non admittunt.

Adde I. quod ſine illo nunquam oſtendent; cur ſtante aliquo ponderum, acceſſus alterius ad medium libræ, & receſſus ab illo minuant, augeant, compenſent vim ponderum in brachijs illius, & tantus acceſſus, & tantus receſſus id præſtent in tali proportione.

Adde II. quòd illo omiſſo ad fulciendum diſcurſum Archimedis, vel à ſe cum aliquo leui additamento compoſitum, aſſumunt quandam proprietatem centri grauitatis non ſolùm non per ſe notam, & difficiliorem probatù ipſa propoſitione controuerſa; ſed omnino reijciendam; illam appoſitam leges in ſecundis literis in §. 3. magnitudo qualibet &c. ſuprà fideliter relatam.

Quòd nimirum circa centrum grauitatis committantur infinita æquilibria

pro

pro ratione infinitarum diuiſionum, quas mente concipere poſſumus in graui illo, de cẽtro ſuæ grauitatis ſuſpenſo; quoniam enim ita pendens quieſcit, inquit, neceſſe eſt, vt pars eius quælibet reſiduis ſimul omnibus ad æquilibrium vſque contranitatur; ſi enim illæ præualerent, traherent totum graue ſuo motu, & circumuerterent ipſum circa centrum ſuæ grauitatis: hæc ibi.

Falſum porrò eſt, quod ſingulæ partes corporis graues, ſpectatæ præciſè, ſecundùm vim nitendi deorſum, quam obtinent ratione propriæ grauitatis, quæ pariter eſt in illis vis reſiſtendi eleuationi ſurſum, poſſint ſufficienter cõtraniti grauiori ſe; ne dicam aggregato ex pluribus, quorum ſingula ſibi ſint in grauitate æqualia; ac proinde toti, toties ſe grauiori: quia euidens eſt, talem partem exhibere niſum proportionatum ſuæ tantæ grauitati, & non alium; ac proinde parem niſui alterius partis ſibi in grauitate æqualis: aggregatum autem ex pluribus tali parti in grauitate æqualibus exhibere aggregatum ex niſibus partialibus, ſingulis illorum tali proportione reſpondentibus, quali ſuus niſus correſpondet tali parti, ſingulis illorum in grauitate æquali: ac proinde niſum talis partis eſſe toties imparem aggregato ex niſibus reliquarum partium, quoties illa eſt impar in grauitate ipſi toti ex reliquis partibus aggregato.

Immò ſicut centrum grauitatis in toto graui eſt illud, circa quod ſunt acceptibiles totidem partes æquales in grauitate; ita totum graue per illud appenſum quieſcit; quia circa illud adſunt pares niſus pariter grauitantium; ac proinde hinc inde ſibi æqualiter contranitentium: neque vna pars medietate minor ſecundùm grauitatem in toto quieſcente quieſcit, aut concurrit ad quietem totius; quia illa ſola contranitatur reliquis; ſed quia ſecum habet ad eandem poſitionem conſpirantes partes, in grauitate, & niſu pares ijs, quæ ad poſitionem oppoſitam ſunt diſpoſitæ; ita vt qualibet ab vna poſitione ablata, vel adiuncta ad poſitionem oppoſitam, ablatione, aut acceſſione æqualis in grauitate ad aliam, ceſſet in tali puncto ratio centri grauitatis totius ex illis; hæc omnia euidentia ſunt in grauibus ſpectatis de ſe, & vt talibus inuicem comparatis.

Quòd ſi poteſt vna pars, tantò de ſe debilior præ aggregato ex reliquis, quantò plures ſingulæ illi in grauitate æquales in illo continentur, ratione diſpoſitionis in machina tale augumentum virtutis acquirere, vt valeat toti aggregato contraniti; immò pluribus & pluribus; & inſuper præualere; eſt mirabile, quod experimur; & nullus Geometra vnquam aſſequetur ex deſignationibus quomodocumque immutatis; ſed phyſicomathematicus ex noſtro Principio ritè applicato, quo cuiuſuis machinæ factæ, & factibilis in adiumentũ virtutis debilioris, ratio immediatè, & clarè explicatur; quod mihi de ſola veritate ſollicito, ipſæ meliorum oppoſitiones attentius expenſæ confirmant.

AN-

ANNOTATIO VII.

An ſimultanea potentiæ debilioris replicatio per machinam ſit ſubtilior; & alia via geometricè ſufficienter ſtabiliantur principia, quibus motricium facultatum augumentum per machinam niti videtur.

VTrunque ad me, poſt lectam nouam de machinis philoſophiam, Edebruno ſcripſit vir in omni mathematicarum ſcientiarum genere ſolidè doctus ex Gallia, cuius, præter alia impreſſa, examen quadraturæ circuli paucis antè annis editum legimus.

Quod ad primum ab eo indicatum, vt ſecundò viam honeſtiùs aperiret, ne videar illud tacitus neglexiſſe.

Adnot. 1. Certum eſſe ex conſtitutis, & explicatis Parte II. & III. vi connexionis per machinam, applicationem virtutis debilioris multiplicari in in ſuo motu tantò maiori & velociori, reſpectu tantò minoris & tardioris in reſiſtitiuo, ſecundum quem ſic debiliùs applicatur reniſus potentioris. Talem autem maiorem proportionem applicationis in virtute debiliori ſupra applicationem reſiſtitiui non eſſe diſtinguibilem ad diſtinguibilitatem ſucceſſionis motus in partes priores, & poſteriores; in motu enim velociori, vt ſex, nulla eſt aſſignabilis pars, quantumuis minor in infinitum, quæ reſpectu ſibi correſpondentis in tardiori non contineat totam rationem dictæ proportionis, exceſſus vt ſex. Quæ proinde cum non ſit priùs, vt duo, tum vt tria, & ſic deinceps; ſed ſemper maioris velocitatis, vt ſex; ideò dicitur eſſe ſimultanea, licèt exerceatur per motum ſucceſſiuum; quomodo intellecta ſimultanea replicatio virtutis debilioris in vſu machinæ, non eſt minùs ſolida, quàm ſubtilis.

Verum eſt, quòd maior potentia reſiſtitiui poteſt eſſe, & intelligi pro quolibet inſtanti, & illi adeſt independenter ab applicatione machinæ, quod non conuenit tali replicationi virtutis debilioris, quæ nec eſſe, nec intelligi poteſt, niſi in vſu machinæ; neque exercitium reſiſtentiæ alteri ſic motiuo poteſt eſſe, vel intelligi, niſi correſpondenter tempori, pro quo illi ex connexione per machinam, ſemper in promptu eſt correſpondentia talis maioris exceſſus replicationis virtutis debilioris in motu tanto velociori.

Quod ad ſecundum. Hic ponenda eius expoſitio, vt ab eo propoſita eſt.

Poſt-

Poſtquàm oſtendit cuiuſuis magnitudinis grauis dari centrum grauitatis, quod ſcilicet æquali vtrinque grauitate continetur, ac proinde eo per ſuſpenſionem, vel ſuſtentationem prohibito à lapſu, neceſſariò totum quieſcit, cum æquilibrio partium totius circa illud.

Proponit demoſtrandum Fig. VII. ſi duo pondera X.V. iugo cuipiam RS. appendantur, quod in T. ità ſecetur, vt ſit eadem ratio partis TS. ad TR. quæ eſt reciprocè ponderis X. appenſi in R. ad pondus V. in S. appenſum: cum iugum in puncto T. vel pendula linea TZ. ſuſpendatur, vel firma TQ. ſuſtineatur; duo pondera æquiponderabunt, & iugum RS. datum quemcumque ſitum conſeruabit.

Demonſtrationi præponit Præparationem.

Aſſumo, inquit, lineam AB. homogeneæ grauitatis quæ ſit Iugi RS. dupla, & illa biſariam ſecta in C. ductaque ad illam perpendiculari FC. ſi per lineam FC. ſuſpendatur, conſiſtet in æquilibrio AB. cum centrum eius C. prohibeatur à lapſu.

Quòd ſi in quouis puncto lineæ FC. vt in F. Iugum ſtatuatur DE. æquale iugo RS. eademque ratione diuiſum in F. qua iugum RS. diuiditur in T. ita vt partes FD. FE. æquales ſint partibus TR. & TS. tum in punctis D. & E. demittantur pendulæ lineæ DH. & EI. ad lineam grauem AB. quæ & ipſis pendulis lineis annectatur.

Si tunc ſoluatur ſuſpenſio illius in C. nihilominus hærebit in priori æquilibrio AB. ſuſpenſa de iugo DE. lineis DH. & EI. ſi punctum F. iugi DE. firmum ſtatuatur per ſuſpenſionem; vel per ſuſtentationem; adeoque ipſum Iugum DE. æquilibrium ſeruabit: nam hæc etiam facta ſuſpenſionis mutatione, centrum ipſum C. grauitatis longitudinis AB. à lapſu prohibetur, quia lapſus eius iniri non poteſt, niſi per lineam directionis FC. at punctum eius F. firmum ſupponitur.

Ad hæc cum iugum DE. ſit æquale ſemiſſi totius lineæ AB. ſit autem iugo DE. æqualis HI. erunt duæ partes HA. & IB. ſimul ſumptæ, æquales eidem ſemiſſi NI. Quare ſi ſumatur HG. æqualis parti NA. erit reliqua GI. æqualis parti IB. erit propterea Iugi DE. pars FE. æqualis parti HA. ſiue HC. nam FE. & CI. ſunt æquales: æquales autem ſunt CA. & HI. ergo dempta communi HC. æquales ſunt AH. & CI. ſiue FE. quo etiam fit, vt iugi DE. pars DF. ſit æqualis parti IB. longitudinis AB.

His præmiſſis, inquit, quæ ſunt planiſſima, concluditur propoſitum.

De-

Demonſtratio.

Cum longitudinis grauis duæ partes HA. & HG. ſint æquales, erit H. centrum grauitatis totius AG. eodemque modo I. eſt centrum grauitatis reliquæ partis GB. ſi ergo concipiatur longitudo HB. ſecari in G. ſiue ſolui eius continuitas in G. hærebunt tamen in eodem æquilibrio partes AG. & GB. per centra H. & I. lineis pendulis DH. & EI. ſuſpenſæ ex iugo DE. cuius firmum punctum eſt F. nec ipſum iugum DE. ab æquilibrio deturbabitur, ob ſolutam in G. totius AB. continuitatem; pondus enim poſt ſolutionem in G. idem quod antè lineis pendulis DH. & EI. incumbit. Quo poſito.

Conſtat grauitatem AG. ad grauitatem GB. ita ſe habere vt linea FE. ad lineam FD. nam & grauitas AG. ad grauitatem GB. cum ſit homogenea, eſt vt linea ipſa AG. ad lineam GB.; ſed vt AG. ad GB. ita ſemiſſis illius R H. ad huius ſemiſſem IB. quibus æquales ſunt FE; & FD. ſic eueniet, ſi loco grauium longitudinum AG, GB. alij cuiuſuis figuræ, ſed paris grauitatis cum AG.& GB. ſubſtituantur. Itaque huius reciprocæ rationis ponderum, earumque ſuſpenſionis diſtantiarum non eſt aliud principium; niſi quia hac ſeruata ratione, centrum grauitatis compoſiti ex duobus ſuſpenſis grauibus ſuſtinetur, & prohibetur à lapſu; vnde poſiti, præmiſſis habetur æquilibrium ponderum duorum.

Denique ex hoc habetur ratio tum libræ, tum vectis, & eorum quæ ex his conſtituuntur machinarum, ad iuuandas motrices potentias. Hæc ille.

Præmiſſorum debilitas.

Reſcripſi in hæc fermè Verba, quibus duo notaui in toto eius progreſſu.

I. Quando homogeneè graue extenſum in AB. ſuſpenditur de ſuo centro grauitatis in C. euidens eſt, per grauitatem partis CG. ſociatam grauitati partium GI. & IB. æquilibrari medietatem CA. æqualem alteri CB. ex tribus dictis integratæ: & medietates CA. & CB. per centrum totius AB. quod inter illas mediat in C. ſuſpendi, & æquilibrari.

Poſtea verò per nouam ſuſpenſionem de Iugo DE. & diuiſionem totius grauis in G. dum tota AG. per centrum ſuæ grauitatis in H. ſuſpenditur per lineam HD. euidens eſt partem CG. non ponderare ampliùs ad poſitionem FE. cum partibus GI. & IB. cum quibus in prima ſuſpenſione ſocians ſuam ponderationem, conſtituenſque medietatem CB. æqualem medietati CA.

concurrebat ad conſtituendum in C. centrum grauitatis totius AB. ſed ponderare ad oppoſitam poſitionem FD. remota omnino ſocietate ſui ponderis à partibus GI. & IB. & addita ſuper alteram medietatem CA. Quomodo ergo conſtat in hac noua deſignatione, & ſuſpenſione manere idem totum, cuius centrum grauitatis ſit in C. quod per FC. ſuſpenditur? Rurſus quando appoſito iugo DFE. fit noua ſpſpenſio totius grauis per lineas DH. & EI. præciſa linea FC. de qua totum ante pendens quieſcebat per centrum ſuæ grauitatis ſuſpenſum in C. Quomodo oſtendetur idem centrum C. permanere immotum, ſi quis dicat, facta iſta noua ſuſpenſione de iugo, & ſoluta continuitate, grauis totius in G. deprimi partem iugi DF. à ſuo maiori pondere AG. & partem FE. cum ſua minori eleuari?

Remanet ergo integra difficultas, pro qua ſoluenda, omiſſo noſtro principio, vt ſubtiliore, noua via vt planior, & ſolidior, magno apparatu aperta eſt.

Eiuſdem noua Propoſitio pro ſecundo genere Vectis.

Si, vt in Fig. VIII. iugo DE. duabus lineis pendulis DO. & EV. ſuſpenſo, vel duobus hypomochlijs DH. & EI. ſuſtentato incumbat pondus, dico grauitationem, quam ab eo patitur linea DO. ad grauitationem afficientem pendulam EV. (idem de Fulcris DH. & EI.) ita ſe habere, vt reciprocè ſe habet diſtantia EF. ad diſtantiam FD.

Demonſtratio.

Pendulæ duæ DO. & EV. iugo OV. annecti concipiantur, eique occurrat in P. linea directionis, acta per centrum ponderis C. Tunc ergo ſi Iugi OV. punctum P. firmum ſtatuatur: ſiue Pendula PZ. ſuſpendatur ipſum Iugum, ſine fulcro ſuſtineatur, hærere debet in æquilibrio iugum OV. eò quòd centrum ponderis C. mediante linea directionis CFP. Z. ſuſtineatur, ex præmiſſis ad præcedentem Demonſtrationem. At æquilibrium iugi OV. ſtabiliri non poteſt; niſi grauitatio afficiens eius terminum O. ad grauitationem, alterum terminum V. afficientem, ita ſe habeat per præcedentem propoſitionem, vt ſe habet reciprocè diſtantia PV. ad diſtantiam PO. Ergo pars illa grauitatis C. ſuſpenſæ in puncto F. iugo DE. quæ afficit pendulam DO. ad partem reliquam grauitatis C. quæ afficit pendulam alteram EV. ita ſe habet, vt reciprocè ſe habet PV. ad PO. ſed vt PV. ad PO. ita eſt FE. ad FD. ſi enim pendulæ DO. & EV. ponantur æquales (quod tamen neceſſarium non eſt) æquales erunt tam PV. & FE. quàm PO. & FD. ſin minus,

pro-

proportionaliter, ſecabitur DE. in F. ſicut in P. ſecta eſt OV. ſemper enim parallelæ futuræ ſunt tres lineæ OD.PF. VF.

Hæc, inquit, eſt demonſtratio libræ, vectiſque ſecundi generis, quod eſt inuerſum prioris, in quo vnicum erat firmitudinis punctum inter duo pondera; & in hoc ſunt duo puncta firma hinc inde à medio pondere ſtatuta. Quod, vt demonſtratione patet, reducitur ad primum genus.

Præmiſſorum debilitas.

Aſſeritur: ſi ad iugi OPV. extremitates O. & V. iungantur longitudines DO. & EV. & iugum figatur in P. ſiue ſuſpendatur de Z. graue C. conſiſtere; quia centrum grauitatis illius, mediante linea directionis CFPZ. ſuſtinetur. ſi ſuſtinetur per alligaturam CFPZ. iam iugum additum non poteſt venire in conſiderationem pro tali conſiſtentia, & inaniter afferuntur grauitationes ad extrema illius,quibus dicantur vice verſa correſpondere longitudines illius. Si non dicatur ſuſtineri per talem alligaturam, ſed ſolùm proponatur quod ſecundùm directionem lineæ CFPZ.conſiſtet fixo iugo in P. vel ſuſpenſo de Z. ad cuius extremitates connectantur longitudines DO. EV., de quibus pendet iugum inferius, cui appoſitum eſt immediatè ſuſtinendum pondus C. Iam ſupereſt probandum quod ponderis C. prementis immediatè longitudinem DF. connexam pendulis DO. & EV. tali iugo addito, niſus diſtribuatur ſuper extrema O. & V. eiuſdem iugi additi in conuerſa proportione brachiorum illius PV. & PO. vt ex hoc probetur tale iugum non conuerti circa punctum, de quo ſuſpenditur, & ſic fiat conſiſtentia: hoc autem in tali modo procedendi non probatur; ſed, ex ſuppoſita conſiſtentia, probatur talis niſus ponderis C. dicta diſtributio.

Alia ex eodem expenſa.

I. Addit. In vtroque genere vectis ſi pondus æqualiter ab hypomochlio remoueatur, æqualiter potentiam, vectem tractantem, iuuari. Hæc propoſitio vera eſt: ſed Demonſtratio expreſsè nititur præcedenti, tanquam ſufficienter demonſtratæ, quod non eſt verum, & ideo illam omitto.

II. Videtur aſſerere, quòd potentiæ, quæ ſufficiunt ad æquilibrium in ſitu parallelo ad planum horizontale, ſufficiant non ſolùm ad quemlibet ſitum vectis ſtatuendum; ſed etiam ad motum, quo euehatur pondus; quia per motum, varij tantùm ſitus vectis acquiruntur, ad quos omnes indifferens eſt, eoſque, ab agente potentia extrinſeca determinatos, conſeruandi capax. Sed æquilibratio fit ab æquiualente; at motus non poteſt fieri, niſi à vincente re-

ſiſtentiam alterius ponderis ad eleuationem; immò notaui I. Parte in communi modo philoſophandi de ſecundo genere vectis non videri probatum, quod ſi aliqua virtus in altero extremo illius, ſufficit ad ſuſtinendum pondus, quolibet incremento maior ſufficiat ad eleuandum; nam fulcimentum, cui innititur vectis huiuſmodi per vnum extremum, concurrit iuxta proportionem acceſſus ponderis ad ipſum, pari modo cum potentia ad ſuſtinendum, hoc eſt ad impediendum deſcenſum ponderis; ſed eleuatio non fit ſimiliter ab illo conſiſtente, atque à potentia eleuante.

III. Ex dictis de vecte ſecundi generis aſſerit rationem iuuandi potentiam per Trochleam eſſe manifeſtiſſimam, idque probat Fig. IX. altero extremo funis ſuſtentato ab aliquo fixo, cui alligetur; altero verò à potentia dum pondus ad medium Trochleę, cui ſupponitur funis alligatur; & ſic ſuum niſum diſtribuit æqualiter, partim ſuper fixum, cui alterum funis extremum alligatur, partim ſupra potentiam alteri extremo applicatam. Sed præter debilitatem notatam in diſcurſu, quo probata eſt in antecedentibus, diſtributio niſus ſuper hypomochlium, & potentiam, cui ratio iuuandi potentiam per Trochleam innititur, eſt euidens experimentum maioris adiumenti, quod habet potentia à Trochleis, ſi alterum funis extremum alligetur ad capſulam continentem Trochleas viciniores ponderi, cui immediatè alligatum eſt pondus trahendum, vt videre eſt ſupra Parte I. ſec. 4. vbi alia contra talem modum philoſophandi.

Denique nulla ratio vectis, vel libræ Cuneo, & Helici applicabilis, vt in præcedentibus ex profeſſo oſtendimus.

Scholium.

Iamdiu præmiſſa Annotatione VII. expenderam ea, quæ in datis ad me literis 14. Aprilis 1660. continebantur, de principijs mechanicarum conſiſtentiarum, & motionum; cum Auctoris humaniſſima liberalitate Cyclomathiam ab ipſo editam anno 1663. conſecutus ſum, in qua inſtitutum à ſe quadraturæ examen, ex eorum, quæ propoſitis à ſe difficultatibus reſponſa fuerant, refutatione promouet, multaque Geometriæ illuſtrandæ, & amplificandæ opportunè adiungit.

Inſerit autem lib. 3. de linea quadratrice ad Propoſitionem 56. tractationem de principio mechanicarum conſiſtentiarum, & motionum, re ipſa eandem cum ea, quam datis ad me litteris, conſignarat, & quam in ſuperioribus, mihi viſus ſum ſatis expediſſe. Solum ſupereſt, quod expendam in ſcholio poſt Propoſitionem 61. addito, in quo proponit difficultatem directè contra principium augumenti virtutis debilioris per machinam, à me conſtitutum

tutum in replicatione tantò maiori applicationis illius, quæ ex connexione per machinam apta eſt ſequi ab illa, per motum ſic velociorem; & tantò minori applicatione fortioris per motum ſic tardiorem, illi correſpondentem.

Difficultas eſt, quòd dato, & à me conceſſo æquilibrio, & ex illo conſiſtentia, quoties vt ſe habet maior diſtantia à ſuſtentaculo debilioris ad diſtantiam potentioris ab eodem; ita reciprocè ſe habet virtus potentioris ad virtutem debilioris; in tali caſu æquilibrij dici non poſſe videatur; facultatem ſiue potentiæ debilioris ad ſui reſiſtitui fortioris, vllo modo replicari, non tantùm in actu ſecundo, & exercito, ſed nec in primo, in aptitudine ad tales motus, ita in velocitate, & tarditate comparabiles; ſiquidem ad quietem, & conſiſtentiam per reciprocam illam rationem inter fortius, & debilius, quæ eſt inter diſtantiam & diſtantiam, illorum à ſuſtentaculo, illa ſunt omnino comparata, & apta abſque omni inſita ad motum quemcumque habitudine. Quare nec maius ſpatium, quod à virtute debiliori (ſi ab agente extrinſeco agitetur) per motum velociorem percurratur, aut talis motus velocior quidquam maioris facultatis debiliori confert, vt potentioris renitentis vim æquandi capax euadat.

Quòd ſi potentia debilior abſque omni ad motum ordine æquilibrium conſtituendi cum potentiore, tuendique capax euadat; multò minus ſpatium, quod virtus debilior mota decurrat, vel eius motus conſequentis velocitas, quæ adueniant motui, nec ipſi ſint eſſentialia, conferre poterunt tali virtuti debiliori facultatem, ad conſtituendum æquilibrium cum potentiori.

Veram porrò rationem talis æquilibrij, quoties adeſt prædicta reciproca proportio, conſiſtere in eo, quòd ea poſita ſit, vt centrum grauitatis aggregati, vel ex vtroque pondere, vel ex ponderum aliquo, & potentia aliqua, alterius ponderis vices ſupplente, ſuſpendatur, vel ſuſtentetur; Centro verò grauis vtriuſque à lapſu prohibito, ipſum aggregatum in æquilibrio conſtitui neceſſe ſit, ex probatis à ſe Propoſ. 58.

Hinc concludit, rationem adiumenti, quod potentiæ motrici præſtant machinæ, peti debere non ex eo, quòd replicetur eius virtus, & ſic ipſa ope machinæ fortior euadat; ſed ex eo, quod in tali à puncto firmo, cui innititur machina, diſtantia exiſtat, pro qua componat cum pondere vnum integrum graue, cuius centrum grauitatis innitatur puncto firmo, cui imminet, vel à quo directè ſuſpenditur. Ex qua centri grauitatis in tali aggregato conſtitutione ſequatur æquilibrium, & par ponderis maioris vicinioris puncto firmo, ponderiſque, ſiue potentiæ minoris ab illo remotioris, ad grauitandum, vel ſuſtinendum facultas.

Conſtituto autem dicto æquilibriò in vecte primi generis, potentiam nulla alia maiori facultate egere ad motum inchoandum, & continuandum,

quàm

quàm ſit ea, quæ illi ſufficit ad æquilibrium. Cum enim par ſit reſiſtentia ponderis, & ad omnem ſitum, qui motum ſequatur, indifferens; non maior facultas ad motum requiritur; ſed tantùm applicatio, & vſus potentiæ accedere debet, ad quem agens ſiue ratione, ſiue ſenſu tantùm ducatur, ſic ſe ex ſe determinare poteſt.

Præmiſſorum debilitas.

I. Ea quæ noſtro Principio reiecto, ſubſtituit ex ſuo, vt iam ante ſatis conſtituto, nulla ſunt ex ſupradictis à nobis in examine illius.

Quæ autem inſerit de centro grauitatis inter duo pondera inæqualia ad extrema alicuius longitudinis appenſa, conſtituto in puncto, in quo talis longitudo diuiditur in partes in reciproca proportione ponderum inæquales, niſi nitantur noſtro Principio, nec probata nec probanda, vt conſtat ex detectâ fallacia in eius modo procedendi, & vlterius conſtabit ex infra dicendis Annotatione X.

Quod vltimò addit: conſtituto æquilibrio duorum ponderum in vecte primi generis, potentiam alia maiori facultate non egere, ad motum inchoandum, & continuandum, non placet; quia licet conſtituta in æquilibrio ſint indifferentia, vt in omni ſitu circa punctum, in quo æquilibrantur, poſita conſiſtant, vt Annotatione I. probauimus, diſſolutis euidenter ijs, quæ à magnis viris magno conatu allata erant, vt demonſtrata in oppoſitum. Nihilominus, vt applicatione potentiæ ad vnam extremitatem vectis, illa quieſcentia in aliquo ſitu, illum mutent, debet neceſſariò vnum ex ponderibus eleuari, cui eleuationi aliud tota ſua grauitate reſiſtit; ac proinde illius reſiſtentia ab alio prorſus æquali vinci non poteſt.

II. Quæ contra noſtrum Principium propoſita eſt difficultas prorſus euaneſcet, ſi illud ad intentum debitè applicetur.

Augumentum virtutis debilioris per machinam dicimus haberi ex multiplicata illius applicatione in motu velociori; dum fortioris vis reſiſtitiua tantò minus applicatur in correſpondenti motu tardiori; & talem correſpondentiam motuum aptas eſſe proximè habere ex diſpoſitione machinæ, per quam connectuntur; vt euidenter conſtat ex ſæpius probatis, & ille ipſe in §. antecedenti fatetur: immò ex tali diſpoſitione, qua connectuntur inuicem per machinam, non poſſunt moueri, niſi cum tali correſpondentia: ſed data reciproca ratione ponderum, & diſtantiarum à ſuſtentaculo, cum dicta correſpondentia, neceſſariò pondera inæqualia ſibi inuicem in motu æquiualebunt; cum tamen vt fiat motus per machinam, alterum illorum debeat neceſ-

ſariò

ſariò præualere, & alterum ſuperari; ergo data tali reciproca ratione, non poſſunt moueri; quia alterum ab altero habituro in tali motu æquiualentiam, neceſſariò impediretur. Sufficit autem ad conſiſtentiam duorum ſibi contranitentium per machinam; vt ratione diſpoſitionis illorum in machina, ſe mutuò impediant à motu.

Et ex his conſtat, quomodo in facienda conſiſtentia interſe ſibi inuicem contranitentiā (ſi adſit talis reciproca ratio inter virtutes, & diſtantias illarum à ſuſtentaculo) concurrat talis applicationis correſpondentia in illis, quam ſecum acceſſariò afferat motus, ex vi connexionis eorundem per machinam exercitus; licèt enim de facto non fiat motus, ſed conſiſtentia; ipſa tamen conſiſtentia adeſt; quia iuxta noſtrum Principium, non poteſt inter talia ſic per machinam connexa ſequi motus.

ANNOTATIO VIII.

An Ariſtotelis tempore nota Propoſitio, quam habet quæſt. 3. de Vecte [Quod motum pondus ad mouens, longitudo patitur ad longitudinem] ante Archimedem diuerſo modo fuerit ſufficienter demonſtrata.

HAbetur Parte II. ſec. IV. huiuſmodi Propoſ: ab Ariſtotele incidenter prolatam ſine vlla probatione, velut acceptam ab experimentis ad ſenſum in vſu vectis, tentaſſe Archimedem demonſtratione ſtabilire, & alios ipſum ſequutos.

Videtur obſtare huic noſtro dicto, quæ habet Pentathlus Toloſanus, de quo Adnot. V. dum veterum Geometriam promouet lib. 7. ad Propoſ. 40. Cum enim ſtuduiſſet oſtendere Grauia, ex longitudinibus à centro prodeuntibus ſuſpenſa, ſi pari velocitate deſcendant, ſe habere, vt longitudines ipſæ contrario ordine ſumptæ; coroll. III. concludit.

[Hæc eſt, vt puto, via, qua vtebantur Mathematici ante Archimedeam demonſtrationem; quam ego quidem iſti, quamuis ingenioſè excogitatæ, præfero.]

Putata tamen ab illo talis propoſ. 40. demonſtratio non ſubſiſtit; cum nitatur aſſumptis non per ſe notis, nec probatis; immò non probandis. Habetur ad finem paginæ §. Rurſus quoniam &c. Vide Fig. X.

I. Quòd duo grauia omninò æqualia de ſe apta æquè velociter, ideſt per

æqua-

æqualia ſpatia eodem tempore deſcendere, ſi liberè pendeant ab extremis duarum longitudinum inæqualium, ex eodem puncto extenſarum ad eandem poſitionem, & à ſitu parallelo horizonti eodem tempore deſcendant; mouebuntur ſub æquali ſemper angulo per ſpatia quantumuis inæqualia, ſecundùm arcus proportionales ab extremis dictarum linearum, vnde pendent, deſignatos.

Videtur deſumptum à paralogiſmo in Ariſtotele notato Parte II. ſect. 2.

II. Conſequenter additur: quòd totius grauis, ex partibus eiuſdem rationis integrati, & deſcendentis velocitas, ſit compoſita ex velocitatibus, quas ſingulæ partes totius grauis obtinent: ita vt duæ tales medietates non ſolùm conſtituant aliquod totum velox ſingulis duplo maius; ſed totum ſingulis duplo velocius.

Qui ſenſus habetur certò ex eius diſcurſu, & his in tali ſenſu egebat, vt probaret, quòd dum additur lineæ duplò breuiori alia medietas grauis, priori æqualis, quæ de extremo talis lineæ duplo tardiùs mouebatur, quàm alia eiuſdem ponderis de extremo lineæ duplo longioris; fieret totum graue duplo maius ſingulis illarum, quod in extremo breuioris deſcenderet duplò velocius, quàm ſola medietas præcedens; ac proindè pari velocitate deſcenderet cum pondere duplò minori in extremitate lineæ duplo longioris, & ita concluderetur propoſ. 40. Grauia &c.

Aſſumptum hoc ita apertè deprehenditur falſum, vt ex eadem materia globus octuplo maior, cum octuplo minori demiſſus ex altitudine 280. pedum Romanorum, in deſcenſu pro eodem tempore exercito illum per 15. ſolùm pedes ſic præcedens, in velocitate ſuperarit.

Addit coroll: II. quòd duo pondera, modo in antecedentibus ſuppoſito inæqualia; quia ex extremis longitudinum inæqualium, contrario ordine ſumptarum, liberè pendentia, ſunt æqualis velocitatis in deſcendendo; erunt pariter æqualis reſiſtentiæ in aſcendendo.

Addamus & nos, ad dijudicandam huius additi veritatem, & prædictorum maiorem intelligentiam: quòd licèt ad faciendum maius tale, ſufficiat aggregare plura extenſa eiuſdem conditionis; ad faciendum tamen magis tale, deberent illa plura ſibi coincidere in illo, quod reddunt magis tale in ſe; vel ſi debent conſtituere magis tale reſpectu alterius, debent coincidere in idem, quod plura exercent reſpectu illius. Cum igitur ad tendendum deorſum partiales grauitates in partialibus ſubiectis diſtributæ ſeruiant ad proprios deſcenſus partium ſingularum, vnaquæque eius, in qua eſt; poſſunt quidem facere maius velox; ſed vt ſic nequeunt conſtituere magis velox: & cum medietates in homogeneo graui æquales ſint in inclinatione, & virtute tendendi, vt ſic, neutra pellit, aut trahit aliam.

At

At verò in reſiſtendo aſcenſui, cum vnaquæque, ratione ſuæ partialis grauitatis,exerceat propriam reſiſtentiam,reſpectu eiuſdem vrgentis ſurſum; perinde ſunt viginti partiales grauitates in medio apto, ſic tali ſurſum vrgenti reſiſtentes; ac ſi eſſet vnum ſingulis in mole æquale, ſed viciès grauius. Quòd ſi deſcenſus à partialibus grauibus vnius integri homogenei grauis eſſet exercendus, ſecundùm eandem directionem, iuxta victoriam tam validi reſiſtitiui; tunc partes illius conſpirare poſſent ad conſtituendum non ſolùm maius preſſiuum illius, ſed etiam magis preſſiuum, & ita magis velox in motu, quo exerceretur victoria de tali reſiſtitiuo.

ANNOTATIO IX.

De Obiectis nouis Demonſtrationibus contra noſtrum Principium; & earum Diſſolutione.

POſt editam anno 1649. nouam de machinis Philoſophiam, & ad varias Europæ prouincias tranſmiſſam, Profeſſor Matheſeos Louanij, iam celebris pluribus editis libris inſignis eruditionis, & ſubtilitatis, in datis ad me literis anno 1651. præmiſſis lemmatibus, & operoſa deſignatione Fig. XI. oſtendere conatus eſt falſitatem principij, cui vires omnium & ſingularum machinarum, quæ ſint in ſubſidium potentiæ debilioris, immediatè niti oſtenderam.

Primò quidem deſignatis duobus circulis concentricis, de illorum communi centro ſupra libræ iugum conſtituto, ſuſpendit libram, cuius brachia in reciproca proportione ponderum inæqualium, ad extrema illorum affixorum, extendantur; alterum ad circumferentiam maioris circuli, alterum ad minoris; vt centrum grauitatis iugi exiſtat in linea directionis, & in ipſa quieſcat. Poſtea ita immutat pondera ad extrema illius, vt deſignatio partium iugi in reciproca proportione nouorum ponderum, ſtatuat centrum eius extra lineam directionis AB. vt propterea ad illud conſtituendum in perpendiculo; libra neceſſariò debeat moueri,depreſſo brachio longiore, & breuiore eleuato; in qua mutatione oſtendit motus ponderis minoris in brachio longiore, & maioris in breuiori, fieri ſecundùm arcus GC. in maiori, & KP. in minori circulo proportionales: ac proinde, vt habet in Theſibus impreſſis eodem anno nu. 8. Non ſemper, quando ponderum motus ſunt reciprocè proportionales,fieri æquilibrium. Fruſtra igitur laborare, qui ex hoc velut principio vniuerſam Staticam volet deducere. Hæc ibi.

Eius lemmata, & obtentam demonſtrationem operæ pretium non duxi

hic pluribus exhibere; quia motus,in caſu propoſito,eſſe in reciproca proportione arcuum, & ponderum admitto, vt ſec. 2. §. 2. 3. Partis, faciliori, & breuiori deſignatione, & diſcurſu videre potes, & ex ijs quæ ad eius ſenſum propoſui, agnoſces vltimam conſequentiam eſſe nullam cum ſuo conſequente falſo.

Reſponde igitur motum illum non eſſe machinalem per libram, vt machinam in adiumento potentiæ debilioris adhibitam, exercitum; ſed eſſe motum corporis grauis ab orbita maioris circuli, ad orbitam minoris ſua extenſione ſic pertingentis, & tali alligatione de illorum communi centro ſuſpenſi extra lineam directionis, quod ſua naturali inclinatione moueatur, vt ſuum centrum in illa conſtituat.

Viderat ille meam reſponſionem ad caſum relatum §. 2. ſuprà citato; quòd ſimiles motus non eſſent menſurandi ſecundùm arcus, quos pondus deſcendens, & pondus eleuatum percurrerent, ſed ſecundùm lineas directas ſinuum; qua reſponſione conſiſtente, ex iſto etiam capite totus eius apparatus ruebat; conſtabat enim ex eius deſignatione reciprocam proportionem ponderum,in illo caſu libræ inter arcus reperiri, non inter ſinus menſurantes deſcenſum, & aſcenſum ponderum.

Quarè contra illam inſtat primò. Iuxta nouam de machinis Philoſophiam,replicationes motiui, & reſiſtitiui,ſecundùm quas attenditur exercitium machinæ, fieri per motus cuiuſque; motus autem in adductis contra noſtram doctrinam experimentis,fieri ſecundùm arcus, non ſecundùm ſinus.

Verùm cum vis ponderis iuxta receptam ab omnibus ſentetiam reſiſtat propriè eleuationi ſurſum; vt ſit difficile probare, & à non paucis negetur,eſſe aliqualem,reſpectu motus in tranſuerſum; exercitium reſiſtentiæ ponderis erit ſecundùm eleuationem eius ſurſum: Eleuationi autem reſiſtitiui maiori, vel minori correſpondet propriè deſcenſus maior, vel minor alterius; huiuſmodi porrò menſuranda eſſe ſecundùm lineas rectas ſinuum, non ſecundùm inflexiones arcuum, quibus admiſcetur inflexio in traſuerſum, apertè conſtat.

Inſtat ſecundò, poſſe applicari libræ, & Vecti potentias motiuam, & reſiſtitiuam,non determinatas per ſuas inclinationes ad motus, & reniſus ſecundùm poſitionis differentias ſurſum, & deorſum exercendas; ſed ſecundùm quaſcumque, dummodò ſint oppoſitæ inuicem; quod nos Parte II. ſec. V. n. 2. obiecimus Ariſtoteli.

Sed cum tali applicatione deſunt ipſi experimenta, quibus noſtram doctrinam impugnet ex motibus & reſiſtentijs, in vſu machinarum exercitis; vt inani diſcurſu confugere cogatur ad ea, quæ euenire poſſunt extremis integri alicuius grauis deorſum labentis, vt ſupra vidimus, & mox iterabimus

bimus

bimus ad nouam putatam à ſe demonſtrationem, qua nititur oſtendere; quòd cum in libra, cuius brachia ſint inæqualia, ſi ita ſe habeat pondus, ad pondus reciprocè, ſicut longitudo ad longitudinem, debeat fieri conſiſtentia; ex vi tamen noſtræ doctrinæ debeat fieri motus; etiam menſurando motus, non ſecundùm arcus, ſed ſinus decurſos ab illis, quod ſic probat. Fig. XII.

Libræ AOFG. centrum, cui innititur, & circa quod volui ſuſtentaculum eius poſſit,ſit A. infra iugum libræ: ſitque vt brachium FO. ad OG. ita reciprocè pondus in G. ad pondus conſtitutum in F. certum eſt in ſitu horizontali libræ cum tali diſpoſitione fieri debere æquilibrium. Nihilominus deberet pondus F. præualere ponderi G. ſi vera eſſet doctrina nouæ Philoſophiæ, quod in vſu machinarum illæ potentiæ, ſiue illa pondera ſibi mutuò æquipollent, quorum motus, ſiue velocitates, ſi motus fiant, erunt potentijs, ſiue ponderibus reciprocè proportionales; illud verò pondus præualeat alteri, cuius velocitas, ſi motus contingat, maiorem habebit proportionem ad velocitatem alterius, quàm grauitas alterius ad grauitatem ipſius; falſa ergo eſt talis doctrina.

Quod autem iuxta illam pondus F.deberet præualere ponderi G.etiamſi grauitates ipſorum ſint longitudinibus brachiorum libræ reciprocè proportionales, ſic probat: moueatur libra ex ſitu parallelo plano horizontali deorſum, depreſſo brachio longiore, & ſtatuatur in AGEH. ductis perpendicularibus EQ. & PH. perpendicularis EQ. eſt ad perpendicularem PH. vt eſt EB. ad BH. hoc eſt in maiori, quàm EC. ad CH. ſiue FO. ad OG. hoc eſt in maiori, quàm reciprocè pondus in G. ad pondus in F. Quare cum autor nouæ Philoſophiæ contendat rationes velocitatum penes perpendiculares æſtimari; erit maior ratio velocitatis QE. ad velocitatem HP. quàm reciprocè ponderis exiſtentis in G. ad pondus in F.

Et ne quis dicat libram perſeuerare in ſitu parallelo, quia idem eueniret, ſic deflectente ad alterutram poſitionem; oſtendit motum ſequuturum determinatè per depreſſionem brachij longioris,eleuato breuiori, non è contra; quia ſic fit maior exceſſus velocitatis illius ſupra velocitatem alterius, quàm fieret, ſi depreſſo brachio breuiore libra deflecteret ad oppoſitum ſitum; quod non omnino rudis ex ſola inſpectione ſecundæ figuræ XIII. ſtatim intelliget demonſtrari.

Aduerte pro ſolutione horum, & ſimilium; alia conuenire libræ, appenſis ad extrema brachiorum illius, æqualium, vel inæqualium ponderibus, & virtutibus iſtorum ſibi inuicem contranitentibus; dum per centrum ſuum ab immediato hypomochlio ſuſtentatur, circa quod omnis eius volutio, vel conſiſtentia attenditur; quomodo dicitur Vectis ad libram reuocari; quia vectis primi generis coincidit cum libra habente brachia inæqualia

cui ſuppoſitum ſit hypomochlium, vt notatum eſt initio II. Partis: alia ſi centrum grauitatis eius innitatur ſuſtentaculo mobili, quod ab alio fixo pendeat, circa quod aggregatum ex libra, & tali ſuſtentaculo conuolui poſſit.

Quæ primo modo illi conueniunt, ſunt libræ, vt talis machina eſt, proprietates per ſe. Sic Adnotatione I. cum doctrina Archimedis,& meliorum, ratione duce euicimus: pondera æqualia in diſtantia æquali à ſuſtentaculo libræ, aut inæqualia in diſtantia inæquali, ſed cum reciproca proportione grauitatum extremis eius affixa, in quocumque ſitu ſtatuantur, quieſcere: cum tamen certum ſit, vt ibidem cohærenter dictis Ariſtotelis euicimus, in libra de ſuſtentaculo mobili pendente, quod volui poſſit circa fixum, ſupra libræ iugum conſtitutum, euenire oppoſitum; ſiquidem ſic appenſa remoueri poteſt per centrum ſuæ grauitatis à linea directionis, à qua remota in tali ſitu quieſcere non poteſt;ſed neceſſariò versùs eam per tale centrum mouetur, ex inclinatione cuiuslibet corporis grauis, quod per ſuum centrum in tali ſitu eleuatum extra lineam directionis, deorſum fertur; vt ad centrum commune grauium accedat quantùm poteſt, poſita tali alligatione ſui; quomodò conſtituit ſe in linea directionis ad illud, atque ita breuiſſima: vt hic paulò antè notauimus, euertentes primam illius, noſtræ doctrinæ oppoſitam ſubſtructionem.

Quæ igitur libræ ſecundo modo ſumptæ euenire poſſunt, ſunt illi, vt tali machinæ per accidens; nec ſunt motus machinales, ſed illius, vt corporis grauis, vacillante ſuſtentaculo, decidentiæ; quare etiamſi illi demus caſuram libram, vt intendit, nihil obtinebit contra conſtituta in Noua de machinis Philoſophia. Figat libræ hypomochlium in O. & poſtea oſtendat ex conſtitutis in illa ſequi motum in libra, cuius exrremis ſint affixa pondera inæqualia in reciproca proportione brachiorum inæqualium.

ANNOTATIO X.

Quid ſentiendum de cauſa Phyſica incrementi virium per Vectem, noua via, & putata demonſtratione, ſtabilita.

Æqualia grauia ex inæqualibus diſtantijs non æquè ponderare, ſed ponderare ad graue in maiori diſtantia: tanquam Poſtulatum II. præmiſit Archimedes ſine aliqua probatione initio libri de æquiponderantibus: nouiſſimè Profeſſor Staticæ de illo demonſtrationem nouam afferre; & in ea veram cauſam Phyſicam incrementi virium per vectem, ante latentem proferre

ferre contendit; quod vt præſtet, pro fundamento tam mirabilis inuenti, quo doctrina Statica antè labans firmetur, præmittit demonſtrationem de eo, quod ab Archimede, vt poſtulatum primum ibidem ſupponitur: videlicet æqualia grauia pro æquali diſtantia æquiponderarè.

Iugum inflexum Fig. XIV. ita appendit in B. vt ſi brachia eius æqualia BA. BC. iungantur linea extenſa ab A. ad C. illa diuidatur bifariam in G. à linea demiſſa à ſuſtentaculo in B. ad centrum terræ, quæ ſit BF. cui pariter illa erit perpendicularis: tum ab extremis A. & C. appendit pondera æqualia E. & D. per longitudines A.E. & C.D. nullo tamen ex ipſis ponderante præter ipſa E.D. vocat autem pondus pendens ex A. impedimentum & pondus D. pendens ex C. potentiam, & partem Iugi BA. vectem impedimenti, alteram BC. vectem potentiæ; quas alij appellarent brachia eiuſdem libræ inflexæ, correſpondentia duabus partibus eiuſdem vectis applicati per vnam partem ab hypomochlio ad impedimentum, per alteram ab eodem ad potentiam.

His poſitis ex probatis à ſe in antecedentibus accipit, centrum compoſiti ex grauibus ED. applicati ad extrema Iugi AC. & Iugo ipſo BAC. eſſe in puncto G. quoties verò centrum grauitatis alicuius integri eſt in perpendiculari ad centrum terræ, partes illius neceſſariò ſunt in æquilibrio, & quieſcunt, ex probatis, & communiter admiſſis: Ergo æqualia pondera pro æquali diſtantia æquè ponderant: quod erat oſtendendum. Poſita oſtenſione præcedentis propoſitionis addit pro 2. demonſtranda: duo pondera E. & D. non futura in æquilibrio, ſi Vecte vtantur inæquali, ſed illud deſcenſurum, quo à maiori Vecte vtetur.

Probat intentum; quia ex antecedenti oſtenſum eſt; centrum grauitatis compoſiti ex duobus ponderibus æqualibus, & Iugo, ſi eius partes, quibus vt vectibus vtuntur pondera E. D., ſint æquales, eſſe in linea BF. perpendiculari ad centrum terræ: Ergo ſi partes Iugi, quibus vt vectibus vtuntur duo æqualia pondera, ſint inæquales, centrum grauitatis compoſiti ex illis & Iugo habente partes dictas inæquales, non erit in perpendiculari BF. ergo compoſitum non erit in æquilibrio; ſed exiſtente centro grauitatis extra perpendicularem à puncto B. ad centrum terræ F. ad partes vectis longioris, pondus, illius extremo adnexum, neceſſariò deſcendet, eleuando aliud adnexum extremo Vectis breuioris; cum minorem virtutem maiori non cedere ſit impoſſibile, ſi inuicem agant, inquit ille, & addit: [Hæc eſt cauſa phyſica incrementi virium, quod à Vecte deſumitur, de qua nemo dubitabit, qui antè conſtituta pro eius firmitate admiſerit. Monetq; iſtum eſſe nucleum è latebris erutum, & omnium conſpectui expoſitum, quem ego Parte III. in reſponſione ad primam obiectionem, dixi antea à nemine erutum

tum fuiſſe, noſtro principio vt inutili, & euanido neglecto, quo ex replicatione actus ſecundi Potentiæ in velociori motu per machinam quamcumque, ſeu Potentiæ in ſuo actu ſecundo; validiorem illam reddi ſupra impedimentum aſſeruimus, & oſtendimus.

Præmiſſorum Debilitas.

I. Contra huiuſmodi propoſitum vt nouum inuentum ſtatim occurrit; quòd illud pro conſtituenda cauſa phyſica, & quidem ad ſtuporem valida effectus phyſici, nititur commento imaginario, & euanido, quod proponit in prima prætenſa demonſtratione, & præſupponit in ſecunda; quale eſt compoſitum ex duobus ponderibus æqualibus, & Iugo inflexo, cuius extremis illa ſint adnexa, & talis integri ex dictis tribus centrum grauitatis eſſe pro prima, non eſſe pro ſecunda, in perpendiculari directionis ad centrum commune grauium: cum enim tale iugum ſit meræ deſignationis, & neceſſariò accipiendum ſit, vt tale: (alioqui dum alterum eius brachium in demonſtratione accipiatur longius, ſi cum pondere D. deſcenderet, deſcenſus dici poſſet, non eſſe ex ſola maiori diſtantia, ſed ponderante addito ipſi D. præ illo, quod eſſet cum pondere E.) Quomodo poteſt imaginaria deſignatio realiter componere totum integrum cum duobus realiter ponderantibus, vt tertij huius integri; tanquam noui totius realiter ponderantis ſuſtinendi, centrum grauitatis ad quietem illius, debeat reperiri in linea directionis ad centrum commune grauium; modò extra illam conſtitutum, debeat realiter deſcendere; vt ſe conſtituat in illa?

Aduerte autem ea puncta, quæ deſignantur, tanquam centra grauitatis in allatis, & ſimilibus diſcurſibus à Tractatoribus mechanicorum, non eſſe propriè centra grauitatis, ſcientificè, & accuratè loquendo; ſed puncta, ad quæ conſpirant contranitentes ſibi inuicem potentiæ, ſecundùm æquiualentiam; vndecumque procedat talis æquiualentia; ſiue ex ſola æqualitate virtutum actiuæ, & reſiſtitiuæ; ſiue ex ratione diſpoſitionis, & ſitus illarum ad inuicem: talis autem æquiualentia, & ſcientifica determinatio ſignabilis, pro quo illæ ſic concurrant, pendet ex aſſignatione principij phyſici motionum mechanicarum, & conſequenter conſiſtentiarum, quæ inter inæquales ſimpliciter potentias ex diſpoſitione per machinam euenire poſſunt; quod principium tales deſignationes ex ſe non affetunt; ſed conſtitutum ſupponunt, vt aliquo modo ſubſiſtans.

Sed iſte Profeſſor, in ſuo tractatu Statico, Propoſitione 1. Fig. XV., vt ſibi fundamentum pararet ad hanc ſubſtructionem excitandam, ſtatim accipit imaginariam compoſitionem ex duobus globis æquiponderantibus A.C. &

ex iungente centra grauitatis illorum linea recta AC., vel aliquo recto extenſo inter illa, quod ſit nullius piſus, ac ſi eſſet mera extenſio; vt iſtius imaginarij integri ex illis, & ex iungente centra illorum determinaret centrum grauitatis, eſſe in puncto D. medio, in quo coincidunt duæ partes æquales AD. DC. dictæ extenſionis rectæ; quas etiam duos vectes ponderum æquales nominat, vt pariter ſibi viam aperiat ad operationes reales mechanicas per vectes imaginarios, lineis deſignatos, explicandas, vt videbimus Annotatione ſequenti.

II. Illa, quæ ipſe propoſuit anno 1663. tanquam continentia principium, quo tota Mechanicorum ſcientia niteretur, & velut demonſtrationes duorum, quæ Archimedes libro de æquiponderantibus, vt merè poſtulanda, non demonſtranda à Mechanico propoſuit, exhibuit 1661. in ſuo Curſu mathematico Pater Gaſpar Schott lib. XV. C. III. reddendo rationem, cur illa duo Poſtulata rata haberi deberent: (in primo tamen vitio impreſſionis adeſt particula negatiua; cum debeat affirmari quod habetur, vt patet ex contextu;) neque ſuſpicionem ingerit Lectori, quòd ex illis proferat nucleum principij phyſici augumenti virtutis per machinas; immò ex profeſſo contendit alicrum accuratioribus diſcurſibus relatis, de illo nondum conſtare.

III. Quod licèt admitteremus illud aggregatum imaginarium, vt integrum graue, cuius centrum grauitatis aſſignandum eſſet extra lineam directionis; exiſtente vno vecte longiore, cuius extremo appenſum eſſet vnum ex ponderibus æqualibus pro maiori diſtantia, ac proinde tale aggregatum moueri, vt centrum grauitatis illius deſcendat, vſque dum conſtituatur in linea directionis. Talis motus non eſſet motus factus per machinam, vt machina eſt: ſed eſſet illi vt tali per accidens; & verè eſſet motus aggregati ex machina, & duobus appenſis ad extrema illius, vt vnius integri corporis grauis deſcendentis, quantùm poteſt, ſuppoſita tali appenſione: iuxta dicta ad obiecta contra noſtrum principium à Præceptore illius, Annot: IX.

IV. Si in tali motu attendantur duo pondera inter ſe æqualia, tanquam duo ſibi contranitentia, per extrema brachiorum inæqualium libræ, vel partium inæqualium vectis, quorum extremis ſint affixa; & eorum alterum appenſum de extremo brachij, vel partis longioris præualeat appenſo de extremo breuioris, illud eleuando per ſuum deſcenſum; iam eſt aſſignanda cauſa realis talis incrementi virtutis, & præualentiæ in appenſo, pro maiori diſtantia à ſuſtentaculo; cum alioqui ſit de ſe æquale alteri in pondere, tantò magis ſi ſit inæquale, & minus ac minus, quod præualet pro maiore & maiore diſtantia conſtitutum: talis autem cauſa realis in huius Profeſſoris Staticæ doctrina, nuſquam inuenitur.

AN-

ANNOTATIO XI.

Quid ſentiendum de nouo modo aſſignandi vectes, Quorum altero vtatur Potentia, altero nitatur impedimentum; & de experimento, quo communis Veterum, & recentiorum aſſignatio; ſimulque noſtrum Principium, mechanicis omnibus operationibus dirigendis aſſignatum, oppugnantur.

IVdicio eiuſdem Staticæ Profeſſoris aberrant, qui æquilibrationes & præponderationes mechanicas exponunt per iugum rectum, vt communiter fit, ex maiorum exemplo & inſtitutione, ſiue ſuſtentaculo eius ſurſum appoſito, vt fieri ſolet in libra; ſiue ſuppoſito, vt in vecte; & partes Iugi in directum, hinc inde à ſuſtentaculo extenſas, aſſignant Potentiæ, & impedimento ad extrema talium partium ſibi contranitentibus; vt per talia brachia libræ, vel partes Vectis, exerceant ſuos niſus, & reſiſtentias.

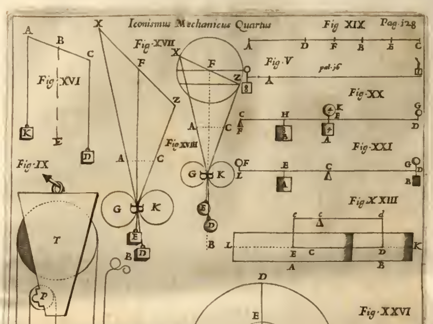
Errorem, vt putat, communem hoc modo detegit, & reijcit Fig. XVI. Sint Iugi directi, & inclinati partes AB. & BC. æquales, ſuſtentaculum ſit in B. & ad extrema A. & C. ſibi contranitantur duo pondera æqualia, K. & D. & centrum, ad quod inclinat ſit in E. vt exhibet Figura expoſita. In tali modo philoſophandi, brachia Iugi confunduntur cum Vectibus, quibus ſibi contranituntur Potentia, & impedimentum: Cum igitur dictæ partes ſint inter ſe æquales, & pondera ijs adnexa ſint æqualia, totum erit in æquilibrio.

Cum tamen re vera Vectes, ſecundùm quos ſibi dicta pondera contranituntur, diſtinguantur à partibus talis Iugi, & ſint inter ſe inæquales, vt oſtendit experimento deſcenſus ponderis D. Fig. XVII.

Conſtituto enim Iugo inclinato XZ. cuius appenſio ſit in B. & inde demiſſa linea directionis ad commune centrum grauium, ſit FB. ſuſpendantur de extremis talis Iugi duo pondera æqualia E. & D. per lineas XE. & ZD. Poſtea ducatur ſecans ad angulos rectos lineæ directionis FB. quæ ab illa extendatur ad lineas, è quibus ſuſpenſa ſunt pondera, & vbi pertingit ad lineam XE. adſcribatur A. vbi verò pertingit ad lineam ZD. adſcribatur C. & linea, quæ à media directionis extenditur ad A. deſignabit Vectem, quo vtitur pondus E. quæ verò extenditur ad C. ſignabit Vectem, quo vtitur

pon-

Iconismus Mechanicus Quartus — Pag. 128



pondus D. quos Vectes eſſe inæquales, & prorſus à partibus Iugi diſtinctos aſſerit; & ſecundùm maiorem pertingentem ad C. pondus D. præualere ponderi E. vtente minori pertingente ad A.

Pro veritate huius nouæ doctrinæ ſtabilienda, & oſtendenda falſitate ſententiæ communis, quæ identificat Vectes cum partibus Iugi, ab hypomochlio hinc inde extentis, prouocat ad experimentum.

Si duæ Trochleæ GK. funem vtrumque AE. & CD. cum ſuſpenſis ponderibus detineant; vt deſcenſum quidem ponderum non impediant; faciant tamen vt funes ab extremitatibus Iugi ad idem punctum conueniant.

Tunc, inquit, compoſitum ex Iugo inclinato, & ponderibus æqualibus non manet æquilibratum in ſitu, quo deſignatum eſt; ſed deſcendit pondus D. Quod euenire non poteſt, niſi ob inæqualitatem in Vectibus, ſecundùm quos, à brachijs Iugi diſtinctos, ſibi contranituntur Potentia, & Impedimentum. Concludit [quod in caſu cum aſſerta à nobis doctrina comprobetur; quid de eorum principijs dicemus, qui aut ponderum, aut extremorum Iugi motum deorſum, aut motus velocitatem, aut alia huiuſmodi conantur obtrudere pro phyſico principio incrementi Virium per Vectem?]

Ad examen allati experimenti, & eorum, quæ ex illo infert, & à nobis pro noſtra ſententia dicentur. Facto in Fig. XVIII. centro in F. vbi aſſignatur appenſio Iugi inclinati, interuallo brachiorum illius, deſcribatur circulus, in quo ducatur diameter parallela horizonti; tum linea huic diametro parallela, ab extremo brachij depreſſi, pertingens ad oppoſitam partem circuli. Ex hac deſignatione facilè conſtat I. brachium Iugi ſuperius ſupra talem diametrum eleuari per arcum æqualem ei, ſecundùm quem infra eamdem deſcendit brachium depreſſum. II. funes, per quos ſuſtinentur pondera ED., de extremis brachiorum Iugi pendentia, cum inclinatione ad punctum B. infra primò aſſignatum in linea directionis, non ſe habere æqualiter ad lineam, ductam parallelam diametro; ſed à fune ab extremo brachij eleuati deſcendente, cum inclinatione ad punctum B. neceſſariò talem lineam ſecari, à cuius oppoſito extremo deſcendit funis, quo alligatur pondus D. ad extremum Iugi depreſſum; ac proinde lineam, quæ dicitur perpendicularis ad lineam directionis, & ab illa extenditur ad A. & C. puncta, ſignata in funibus, de quibus pendent pondera E. & D. neceſſariò à dicta linea directionis diuidi in partem longiorem, extenſam ad punctum C. & breuiorem, extenſam ad punctum A. quæ ſunt conformia ſuppoſitis ab Authore nouæ doctrinæ, & nobis ſeruient.

His communiter ſuppoſitis, ſi pondus D. loco Potentiæ, deſcendendo

prævaleat ponderi E. poſito vt impedimento, illud eleuando; quis iure tribuat talem effectum phyſicum Vectibus imaginarijs? quia licèt in tali linea cum fundamento deſignentur partes, alia longior, alia breuior, propter maiorem diſtantiam funis ZD. à linea directionis deſcendente ab F. in B., quàm ſit diſtantia lineæ XE. ab eadem; nulla tamen ibi machina verè, & realiter reperitur, cui vllo modo talis effectus realis, & phyſicus attribui poſſit.

Cur ergo ad tale commentum deuentum eſt, vt machina reali contempta, quæ virium phyſicarum apta eſt addere prodigioſum incrementum potentiæ debiliori, totum in imaginarium aliquid, & vanum referretur? Id euenit, quia cum ſibi conſtare experimento dicto cenſerent, quod Iugi inclinati extremis appenſa æqualia pondera non ſibi æquiponderarent in tali caſu; ſed prævaleret appenſum extremo partis depreſſæ; ſolutionem non inuenerunt ſecundùm vetera, & noua mechanicarum operationum principia iam conſtituta, & noluerunt confugere ad noſtrum principium, quod cauſam talis prævalentiæ ſuggeſſiſſet; motum. ſc. velociorem funis, quo Potentia D. trahit deorſum extremum Z. inferioris partis Iugi inclinati; talem autem motum velociorem agnoſcere potuiſſent, ex deſignatione lineæ loco Vectis in AC., cuius ſuſtentaculum eſſet in puncto, in quo talis linea ſecat lineam directionis extenſam ad B.; certum eſt enim, quòd extremum longioris partis pertingens ad C., & qui ab eo funis attingeretur, appenſumque de illo pondus, velociùs mouerentur, quàm extremum partis breuioris, pertingens ad A. & qui funis ab eo attingeretur cum pondere de illo ſuſpenſo. Potuiſſent pariter aduertere, ſuccedente ſenſibiliter prævalentia, ab eis aſſerta, ponderis D. non potuiſſe eam ſuccedere in pondere E. per funem de extremo partis in Iugo eleuatæ pendentem, & deductum in tam parua diſtantia velut ad commune centrum; quia ita in tranſuerſum agitur versùs Iugum, ſecando diametrum circuli, & parallelam illi, cuius extremo eſt annexus, versùs ſuſtentaculum eiuſdem; vt in hoc magna pars niſus illius habeat reſiſtentiam; vtrumque autem pondus connexum vtrique extremo brachiorum æqualium talis Iugi, ad planum horizontale inclinati, ſi liberè pendeat ad commune centrum grauium, ſuſtinetur æqualiter ab hypomochlio talis Iugi, adnexum quidem extremo brachij eleuati per incumbentiam, adnexum extremo depreſſi per ſuſpenſionem.

Quòd autem pondera æqualia ad extrema æqualium brachiorum Iugi recti conſtituta, tam in ſitu parallelo horizonti, quàm in inclinato, dum ad commune centrum grauium inclinant, perſiſtant; oſtenſum eſt Annot. 1.

AN-

ANNOTATIO XII.

De ijs, quæ in curſu mathematico Patris Gaſparis Schott, impreſſo Herbipoli anno 1661. videntur examinanda, ad confirmationem conſtitutorum in Noua de machinis Philoſophia.

MOnitus ſum anno 1663. ab amiciſſimo viro, & inſigni matheſeos Profeſſore in Prouincia Bohemica, prodijſſe in Rhenana, qui Nouam de machinis Philoſophiam à me anno 1649. editam ſibi ex profeſſo oppugnandam aſſumpſerit; atque adeo, ſuo iudicio, euertendam; non ſolùm Veteris, vt à me malè oppugnatæ, ſuſcepto patrocinio; ſed veræ nouæ ſolidiori poſito fundamento reuulſo, ſuperſtructiſque diſſipatis. Expetij auidiùs, vt legere liceret apud meum Cenſorem, quæ me, ab errore deductum, meliora docerent, paratus agnoſcere meos lapſus, & palam profiteri; ne quis in poſterum meo ductu laberetur, cum magno veritatis, & bonarum artium diſpendio, quibus, iuſſus, ſatis impensè laboraſſem.

Anno tandem 1664., authore Romam ſubmittente, nactus ſum curſum Mathematicæ Patris Gaſparis Schott, editum typis Herbipolenſibus, anno 1661. in quo ſtatim librum XV. qui Mechanicam continet, luſtraui; & aliqua conſtitutis à me diſſentientia reperi, quæ mox proponam, & examinabo in hac Annot: Diſſertationem verò Profeſſoris Moguntini, mea potiſſimùm oppugnantis, ad calcem operis repoſitam legi; & cum illo agam Annot: ſequentibus; qui tamen mea, non apud me, ſed in Magia vniuerſali Naturæ, & Artis eiuſdem Patris Schott, legit Parte III. libro II. vbi ipſe omnium de Machinis Philoſophantium Arbiter, me quoque in iudicium vocato; de principio augumenti virium per machinam ſententiam protulit, nimirum.

Principium verum, & phyſicum vniuerſale augumenti virium per machinam nondum conſtare, quodnam ſit. Cum enim cauſam prodigioſarum per machinas motionum, ex meliorum dictis à ſe propoſitis, retuliſſet in applicationem potentiarum ad machinam, tali modo diſpoſitam; vt ex vi illius maior ſit proportio inter motus potentiarum reciproca, quàm inter ipſas potentias: quæſtionem tamen nondum perfectè ſolutam ſic probat.

[Effectus, ex tali diſpoſitione conſequens, eſt phyſicus, cauſam neceſ-

ſariò exigens phyſicam: ſed talis non poteſt eſſe ſola potentiæ, & ponderis diſpoſitio, quæ non eſt actiua phyſicè: ergo tali diſpoſitione conſtituta, ſequitur aliquid aliud vel in potentia, vel in pondere, vel in vtroque, quod habeat rationem cauſæ phyſicæ; quod autem hoc ſit, nondùm conſtat] hæc ille.

Qui profeſſus in Proemio libri, XV. curſus mathematici, ſe ex conſtitutis in Magia compendiosè exhibere, quæ profert in illo, partim eodem ſtylo, & ordine, partim diuerſo; mihi laborem minuit conquirendi vlterius Magiam ſupradictam, vt ſententias illius, contrarias meis examinem: non enim alia, quæ in mechanicis habet, expendere animus eſt.

Duo igitur ad intentum aduerto.

I. Quòd cum in explicando Principio augumenti virtutis, in cuius adiumentum aſſumitur machina, toties & ita ex profeſſo explicauerim; quid habeatur ex diſpoſitione Potentiæ motiuæ, & Reſiſtitiuæ per machinam, ex quo illa plus phyſicè vrgeat, iſta minus reſiſtat; id ipſe in ſententia ferenda minus aduerterit: collecta legi poterunt in ſynopſi poſt Annotationes.

II. C. IV. paralogiſmum eſſe in Probatione V. Propoſitionis, qua ſtatuit, quòd ſi grauia inæqualia ex diſtantijs inæqualibus æquiponderent, erit vt grauius ad minus graue, ita reciprocè diſtantia minus grauis ab hipomochlio ad diſtantiam grauioris: ex eo enim vt in Fig. XIV. quòd centrum maioris AB. ſit in D. & minoris BC. ſit in E. & totius magnitudinis AC., compoſitæ ex vtraque, centrum grauitatis ſit in F. infert [ac proinde ambæ ex F. ſuſpenſæ æquiponderabunt] id enim non ſequitur ex præmiſſis: nam AF. & FC. cum ſint totius AC. homogeneè grauis acceptæ medietates, conſtituunt euidenter ex terminis circa punctum F. æqualia momenta; at AB. & BC. cum ſint momentorum apertè inæqualium, non conſtat ex terminis, nec ſequitur ex eo, quòd ſi iungantur, conſtituent etiam ipſæ integram magnitudinem AC. habentem centrum ſuæ grauitatis in F. etiam ſeparatæ, & de proprijs centris D. & E. ſuſpenſæ debeant de eodem puncto F. æquiponderare. Recole quæ, contra modum probandi idem intentum, tam Archimedis, quàm Sectatorum, ſuprà ex profeſſo non ſemel attulimus.

Deficiente autem probatione V. Propoſitionis, deficit probatio VI. quæ proponit: Quòd grauia inæqualia ex diſtantijs inæqualibus æquiponderant, ſi diſtantiæ reciprocæ ſe habeant inuicem, vt pondera: nam talis probatio tota innititur probationi V.

Deficiunt pariter quæ conſequenter ad has, & præſuppoſitis his, vt ſufficienter probatis, afferuntur in probatione X. & C. VI. in probatione III. & in probationibus aliarum; ſimiliter ea, quæ correſpondenter his habet in Magia.

Ex

Ex quibus, & multò magis ex dicendis contra modum probandi Profeſſoris Moguntini, habebis; quàm longè aberrent in Demoſtrationibus mechanicis, qui aliam tenent viam à conſignata in Noua de Machinis Philoſophia.

ANNOTATIO XIII.

Primum examen Theoreſium mechanicarum, prorſus nouarum. De natura machinarum Fundamentalium, & nouo machinalium motionum Principio vniuerſali, & vnico, per phyſicum Diſcurſum conſtituto.

CVm Author Diſſertationis, ad finem libri XV. Curſus mathematici, appoſitæ, vtatur conſtitutis à ſe de nouo, ad aliena oppugnanda; ſatius duxi eorum debilitatem primò detegere, antequam ijs, quæ determinatè contra mea propoſuit, ſatisfacio.

§. I. proponit propriam ſententiam vt quartam in ordine, de Principio motionum machinalium. Quòd nimirum, ſi maior ſit ratio actiuitatum, quàm Potentiarum reciproca; Potentia minor præualebit maiori; vt in grauibus, ſi maior ſit ratio grauitationum, quàm grauitatum permutata, graue minus præponderabit maiori.

Hanc vt probet demonſtratione phyſica, accipit ex communi modo agendi, & patiendi, alijſque conditionibus cauſarum phyſicarum: quòd agens plus agit in paſſum magis approximatum, quàm in minus proximum; & pro menſura, qua agit in vnum, impeditur pro eodem tempore ad agendum in aliud eadem virtute; ac proinde exceſſus, qui ſimpliciter eſt vnius Potentiæ ſupra aliam, in caſu, quo ea ſic occupetur agendo in aliud, ſe habeat, ac ſi non eſſet reſpectu alterius; immò potentiam, cui alia maior, vel æqualis reſiſtit, poſita tali reſiſtentia, ſe habet ac ſi non eſſet Potentia.

Pariter accipit vt certum ex phyſicis; quòd potentiæ inuicem actiuæ, ſint etiam inuicem reſiſtitiuæ; & ſicut vna continua ex diſcontinuatione fit multiplex; ita multiplex homogenea, ſi copuletur nexu continuo, ſolidoque, in vnam coaleſcat.

Ex poſitis infert: quòd ſi duæ potentiæ inæquales aliquo continuo, ſolidoque copulatæ ita ſituentur; vt quæ de ſe maior eſt, plus appoximetur reſiſtitiuo, ac ſuſtinenti, quàm ipſa excedat minorem; minor in tali caſu poterit ei æquiualere, atque adeo præualere: quia maior per exceſſum, in-

quo

quo, ex tali maiori vicinitate reſiſtentis, impeditur, in ordine ad agendum in minorem, ſe habet ac ſi careret virtutis illa menſura, ſecundùm quam impeditur: ſimiliter quia de ſua actiuitate tantò plus impendit in ita proximum reſiſtens, tantò minus ſupereſt illi ad contranitendum minori ſe; et hoc, quod illi ſic deeſt, plus eſt, quàm ſit illud, quod de ſe ſpectatum excedit id, quod ſimpliciter ſumptum eſt tantò minus ipſo.

Colligit ex hac raciocinatione, ex præſuppoſitis phyſicis à ſe ſtabilitam victoriam, qua pontentia minor per machinam non ſolùm æquiualet, ſed præualet maiori ſe, deberi ſuſtentaculo, et ex ſuſtentatione impedienti, quod eſt de ſe maius; vt in ordine ad contranitendum minori, reddatur par; immò minus potens illo.

Ceſſare proinde admirationem Ariſtotelis, quòd in motionibus mechanicis ab exiguis momentis ingentia pondera ſuperentur, et quòd natura vbique victrix, in mechanicis ab Arte vincatur: cum re vera id, quod pugnat, & vincit in motu mechanico, excedat id, quod vincitur.

Colligit vlteriùs, ad diſſipanda fundamenta aliarum ſententiarum, diſtantiam in machinis eſſe tantùm conditionem ſine qua non; velocitatem ac tarditatem motuum eſſe quid conſequens ad ipſas præualentias potentiarum: quia cum potentia de ſe maior non poſſit reddi æquiualens, vel etiam infirmior minore, niſi tantam virium ſuarum partem, ex approximatione ad ſuſtinens in preſſione illius impenſam, in ordine ad contranitendum alteri, amittat; reliqua ex iſta virium limitatione, & reſiduo potentiæ ſic limitatæ neceſſariò conſequuntur.

Ad examen Præſuppoſitorum à Diſſertatore, & illatorum ex illis. Aduerto I. quòd ſi duo ab eadem virtute reali præſtari poſſunt, & quidem ſeparabiliter vnum ab alio, illa virtus eſt æquiualenter multiplex; vt in vno impedita, non hoc ipſo cenſeri debeat impedita in alio: ſic virtus grauitatis v. g. quæ eſt motiua deorſum, eadem eſt reſiſtitiua aſcenſui ſurſùm; & hæc duo ita ſeparatim præſtare poteſt; vt in totum ſuſtentata, & omnino impedita à motu deorſum, remaneat ſe tota reſiſtitiua motui ſurſum; & ad hoc munus exercendum ex illa ſuſtentatione, nulla ex parte viribus imminuatur. Pone pondus duarum librarum in altera lance bilancis, cui ſuppoſitum ſit directè ſuſtinens, ne vllo modo deſcendere poſſit; tum in alteram lancem liberè pendentem infunde arenam; & certis experimentis tibi conſtabit; quòd, donec arena perueniat ad duas libras, & aliquid ſenſibile amplius, priorem lancem, quantumuis in totum ſuſtentatam, non eleuabit; & quoties tanto pondere arenæ eleuatur, eodem pondere arenæ eleuari, ſiue ſupponatur eam ſuſtinens, & impediens à motu deorſum, ſiue abſit. Vide illius principium malè applicatum vecti 2. generis, & cum tali applicatione reiectum Annot. XVII. n. 3.

II. In

II. In ipſo vſu vectis prorſus agnoſci poſſe falſitatem principij, à Diſſertatore propoſiti.

Si, vt in Fig. XX. vecti 2. generis duorum palmorum extenſionis ab hypomochlio; in altero extremo apponatur pondus 8. librarum; illud à virtute, inibi exiſtente, impediri non poterit ſufficienter à deſcenſu, niſi ipſa, vt 8. illi correſpondeat; & de pondere in tali extremo conſtituto omnes admittunt, & experimentis conſtare poteſt; quòd totum ponderet ſupra virtutem, ibi appoſitam; & iuxta remotionem à tali extremo, incipiat ponderare ſuprà reſiſtens ad alterum extremum; ita vt ſi per quartam palmi remoueatur, per 7. libras ſuſtineatur à tali virtute, & per vnam premat tale reſiſtens, & in medio inter palmum & plamum per 4. libras ſuſtineatur à virtute, per 4. premat tale reſiſtens: relicto ergo pondere 8. librarum pendente in extremo vectis duorum palmorum, in quo eget à virtute vt 8. inibi exiſtene ſuſtineri, extendatur præcisè longitudo prioris vectis ad oppoſitam poſitionem vlterius ad 16. palmos & reliqua ſe habeant, vt priùs. Iam pro tali diſtantia immineat, ad extremum illius pertingens, ſed non premens, pondus vnius libræ, de funiculo supernè alligato ſuſpenſum; & remoueatur ab altero extremo virtus vt 8., ſuſtinens tale pondus 8. librarum; non poterit tale pondus, liberatum ab huiuſmodi pari ſuſtinente, deorſum deſcendere, niſi eleuet pondus vnius libræ imminens extremo longitudinis productæ ad 16. palmos; quod iuxta experimenta, & regulas motionum mechanicarum per Vectem, non præſtabit: & tamen talis æquiualentia in æquiponderatione virtuti tanto maiori neceſſariò tribuenda erit, ex connexione per machinam, ſc. virtuti vnius libræ. Quòd ſi ponamus, extremo talis extenſionis vltra 16. palmos vnam libram modo dicto imminere, & ſoluatur funiculus ſuſtinens ſic imminentem; tunc libra per ſuum deſcenſum eleuabit pondus 8. librarum, & victoria illi cum admiratione iure attribuetur.

III. Haberi per Vectem augumentum virtutis debilioris, in Axe in Peritrochio, ad horizontem erecto perpendiculariter; dum per planum horizontale raptatur pondus à modica virtute, conuoluente funem circa Peritrochium, quod à virtute immediatè ſine tali machina funem trahente, licèt multo maiori, non fuiſſet adductum: cum tamen nulla ſit ibi ſuſpicio, quòd talis Victoria poſſit tribui ſic ſuſtinenti pondus attrahendum; cùm æquè ſuſtineatur, ſiue trahatur à virtute multò maiori ſine tali machina, funem, cui tale pondus eſt alligatum, adducente; ſiue trahatur à virtute multò minori, adhibita tali machina, eundem funem ad ſe adducente.

Et ex his conſtare poteſt, quàm inani commento ſuam nouiſſimam ſententiam firmandam, & alienas euertendas ſibi perſuaſerit; quod ſemper magis con-

conſtabit ex manifeſtatione paralogiſmorum, quibus, nouiſſima ratione, machinales operationes ſtabilire ſe profitetur.

ANNOTATIO XIV.

Examen multiplicis Demonſtrationis, propoſitæ iuxta nouum modum philoſophandi, de varijs combinationibus Potentiarum agentium, & reſiſtentium ad inuicem.

§. II. Phyſico Statico, Diſſertator Tractatum inſtituit, præmiſſis definitionibus, Poſtulatis, & Axiomatibus, quorum ſingula expendere ſcripto nimis longum foret; ex ijs, quæ dicemus oſtendentes, nouum modum proponendi, & probandi augumentum virtutis in vtroque genere Vectis continere meros Paralogiſmos, facilè intelligetur, quid de iſta nouiſſima mechanica ſtatuendum ſit.

Propoſitione II. Theoremate XVII. oſtenſurus, quod Potentia motiua inter duas reſiſtiuas eidem extenſioni applicata agit in vtramque, in ratione diſtantiarum permutata (vt conſtat aliquomodo experimentis, de facto euenire in Vecte 2. generis) ita progreditur. Fig. XXI.

In Vecte CD. ad medium E. pondus A. 4. librarum ponatur ſuſtineri per duas libras ab hypomochlio in F. per alias duas à potentia G. applicata ad extremum D. poſtea ad dimidium ſemiuectis CE. pondus B. octo librarum appenſum in H. ſuſtineri per 4. libras ab hypomochlio F. per alias 4. à potentia K. aſſiſtente in E. Quibus poſitis conſtat ſex libras in hypomochlio F. ſuſtineri duas ponderis A. 4. ponderis B. 6. reliquas, nimirum 4. ponderis B. à potentia K. aſſiſtente in E., & duas ponderis A. à potentia G. aſſiſtente in D.

Quoniam verò, inquit, Potentiæ A. & K., in oppoſitum nitentes, ſunt æquiualentes, & centraliter oppoſitæ, ſibi mutuò non præualebunt; nec quidquam ad vlteriùs mouendum, vel reſiſtendum conferent: Si igitur vtraque intelligatur ablata, quæ reliquuntur F. & G. reſiſtitiuæ cum motiua B. erunt æquiualentes, & conſiſtentes, vt priùs: Si enim ab æquiualentibus auferantur æquiualentes, reſiduæ iuxta Axioma 21. erunt æquiualentes.

Rurſus quia Potentia G. poſita eſt ſubdupla Potentiæ A. & ipſius A. Potentia motiua B. dupla; erit B. quadrupla Potentiæ reſiſtitiuæ G., & reſiſtitiua F. quæ oſtenſa eſt, vt ſex, erit reſpectu eiuſdem G. tripla vt 6. ad 2.

Quo

Quocirca cum iuxta Axioma XV. quantùm agunt, actiuæ, tantundem patiantur reſiſtitiuæ, aget potentia B. momentis 6. in reſiſtitiuam F. & momentis 2. in reſiſtitiuam G., ſed ſicut actiuitas vt 6. ipſius B. in reſiſtitiuam F. ad actiuitatem eiuſdem vt 2. in reſiſtitiuam G., ita diſtantia HC. ad HD. reciprocè, vt conſtat ex menſuris acceptis tum potentiarum, tum extenſionis, cui ſunt applicatæ; ergo Potentia motiua in reſiſtitiuas hinc inde applicatas in eodem continuo, agit in ratione diſtantiarum reciproca: quod erat oſtendendum.

Iam ad examen propoſitæ Demonſtrationis quæramus à Diſſertatore quomodo probatum ſit, rationabiliter aſſeri id, quod tam confidenter aſſumitur de pondere B. 8. librarum: nimirum illud ex conſtructione ponderans per 4. libras in F. & per alias 4. ad medium E. poſtea ex eo præcisè, quia ablata ſunt alia duo, ſibi inuicem contranitentia, ab eodem medio E., ibi ex conſtructione appoſita, pondus A. librarum 4. & potentia K. reſiſtitiua vt 4. illud idem prorſus deſijſſe ponderare ad medium E.

II. Quomodo niſus deorſum per duas libras ponderis A., ſuſpenſi ad medium E. ex conſtructione aſſignatus Potentiæ G., ſuſtinendus ad extremum D., & niſus per alias duas eiuſdem, aſſignatus ſuſtentaculo E. ad extremum C. poſtea ſublato pondere A. de medio E. tribuuntur ponderi B., vt illud, iure ſucceſſionis in locum demortui, dicatur non ponderans amplius, vt antè faciebat ex origine inuiolabili conſtructionis per 4. libras ad medium E., ſed illarum 4. librarum dimidium, loco dimidij Potentiæ A. tranſtuliſſe ad Extremum C. vt à tali ſuſtentaculo non iam ſolùm 4., vt antè, ſed 6. de tali pondere B. ſic iubente Diſſertatore, ſuſtinerentur; aliud dimidium loco alterius dimidij eiuſdem ponderis ſuccederet ſuſtentandum à potentia G., ad aliud extremum Vectis in D. appoſitum? Iſta Poteſtas extra ordinem de facto aſſumpta, diſponendi pro libito de niſibus ponderum, ad formandum nouum monſtrum Demonſtrationis phyſicoſtaticæ, verè nouiſſima, & præter omnem expectationem, ipſo iure nulla eſt.

Dices non poſſe prædictum diſcurſum argui; cum totus innitatur Axiomati 21. ſi ab æquiualentibus auferantur æquiualentes, reſiduæ erunt æquipotentes.

Hinc agnoſces, An ſit omnium proferre Axiomata, & an tutum ſit tumultuario opere Architectum ſe profiteri. Certè illud Axioma ſine limitationibus admitti non poteſt; & quidem primò, vt intelligatur de æquiualentibus, tàm attenta conditione ipſorum intrinſeca, quàm diſpoſitione eorundem in machina; & quæ reſidua ſunt, nullam aliam circa ſe variationem patiantur, tam in conditione intrinſeca, quàm in diſpoſitione ſui in machina; ſed ſolam ablationem æquiualentium à conſortio ſui; Axiomate autem ſic

intellecto, ſtatim patet, quàm malè nitatur prætenſa demonſtratio de potentia, & vſu Vectis 2. generis.

Examinemus iam illam, quæ de Vecte I. generis affertur ad Prop. III. Duæ Potentiæ inæquales ex diſtantijs ſibi reciprocè inæqualibus, æqualiter poſſunt.

Data longitudo LD. in Fig. ipſi 7. hic XXI. bifariàm diuiditur, & ei reſiſtitiuum apponitur in C. Tum ad extrema LD. applicantur duæ Potentiæ æquales, pro æquali diſtantia appoſitæ, neutra alteri præualebit, ſed conſiſtent: Iam diuiſa bifariàm dimidia longitudine CL. in E. appendatur ad E. pondus 4. librarum A. quod ponatur ſuſtentari ex æquo, partim à Potentia aſſiſtente ad extremum L. partim à reſiſtitiuo appoſito in C. Quia vero Potentia poſita ad L. grauata per duas libras à pôdere A, ſi à Potentia G. appoſita ad alterum extremum totius longitudinis D., ſurſum nitente deprimeretur, ipſa impar tantæ preſſioni cederet; impediatur Potentia G. à niſu ſurſum per appoſitum pondus B. duarum librarum, illi centraliter appoſitum; vt ſit vtrinque ad extrema vectis LD. æquiualentia & quies. Si igitur ab æquiualentibus æquiualentia auferantur, ipſæ nimirum Potentiæ F. & G. æqualiter ſurſum nitentes; neceſſariò quæ relinquuntur pondera A. & B. iuxta Axioma 21. erunt inuicem æquiualentia, & conſiſtent: ſed vt diſtantia EC. ad CD. ita pondus A. ad pondus B. permutatim: Ergo duæ Potentiæ inæquales, ex diſtantijs ſibi reciprocè inæqualibus æqualiter poſſunt: quod erat oſtendendum.

In hoc diſcurſu, ſi pondus A. 4. librarũ accipiatur vt ſe toto ponderans vltra C. versùs L. nec ex cõſtructione prorſus diuerſa, nec ex probatione vlla appoſita conſtare poteſt eſſe tota inuicem æquiualentia, quæ in longitudine LD. conſtituta ſunt hinc inde reſpectu puncti C. vt ablatis ab illis duabus potentijs F. & G. inuicem æquiualentibus, ex hoc duo pondera reſidua A. quatuor librarum, & B. duarum, probentur remanere hinc inde ad punctum C. ſibi inuicem æquiualentia.

Si verò pondus A. ſumatur vt per duas libras ponderans in G. & per alias duas ad L. vt habet conſtructio Iam ad veritatẽ Axiomatis 21. cui totus diſcurſus innititur, neceſſariò, ex ſupra dictis, requiritur; quoties ab æquiualẽtibus auferuntur æquiualentia, ad inferendum ex hoc ipſo, quòd reſidua remanent inuicẽ æquiualentia: vt nulla alia circa reſidua fiat mutatio, præter ablationem dictorum ſibi inuicem æquiualentiũ. Diſſertator autem in ſuo diſcurſu præter & poſt ablationem duarum ſibi inuicem æquiualentium Potentiarum F. & G. ab extremis LD. ipſum pondus A. quod ex conſtructione ſuſtentabatur in L. & C. accipit, dictis potentijs ablatis, ac ſi ſuſtentaretur ſolùm in E vnde pendet; quia nimirum hac mutatione indigebat, vt videretur parum attentis aliquid concluſiſſe, licèt paralogizando, ſine qua nullo modo videri poterat probaſſe intentum.

AN-

ANNOTATIO XV.

Examen diſcurſus analytici, ad mentem Archimedis, in grauibus iuxta Propoſ. VI. Primi Aequiponderantium; deinde compoſiti.

IN Fig. illi 3. hìc 23. Datis duabus magnitudinibus AB. homogeneis in grauitate, & figuratione, pro certis diſtantijs in longitudine e d. ita appenſis; vt ſicut ſe habet grauitas A. ad grauitatem B., ita ſe habeat diſtantia c d. ad diſtantiam c e. Probat magnitudines, ex diſtantijs modo dicto, permutatim appenſas æquiponderare: quia ſi ponatur, illis ſic diſpoſitis inuicem, centrum grauitatis compoſiti ex illis eſſe in C. magnitudines autem A. & B. ita ſimul ponantur, vt longitudo aliqua LK. non iam earum centra, ſed ſingulas partes talis compoſiti peruadendo connectat, erit talis compoſiti, diſpoſiti in Axe LK. vel talis Axis biſariam diuiſi centrum grauitatis idem punctum C. Quare cum vtrobique ſit idem centrum grauitatis, erit vtrobique eadem æquiponderatio.

Ita progreditur diſcurſus analyticus, ad cuius examen non nihil de Analyſi indicandum, quod forte alicui meorum Lectorum ad alia non parùm proſit.

Antiqua Philoſophia nil aptius ad quæſita difficiliora ſoluenda excogitauit; quàm ſuppoſito eo, de quo quæritur, tanquam determinatò in partem affirmatiuam, vel negatiuam, videre, quid conſequatur; ita vt ſi in conſequente immediatè non ſatis appareat, verumne ſit, an falſum: ex illo ſimiliter præſuppoſito, videre, quid ſequatur; & ita progredi, donec deueniatur ad aliquod conſequentium, quod agnoſcatur determinatè verum, ex quo tanquam fundamento tuto, & connexione agnita præcedentium cum ipſo, determinetur veritas talium præcedentium, quæ in ipſis non agnoſcebatur; vel deueniatur ad aliquid, quod cognoſcatur determinatè falſum, ex quo inferatur pariter falſitas præcedentium ſic illi connexorum. Quòd ſi longiùs progrediendo modo dicto non occurat aliquid ex agnitis tanquàm conſequentibus, in quo certa veritas, aut falſitas deprehendatur, vt eo ad conſtructionem, vel deſtructionem præcedentium deueniri poſſit. Statuatur quæſitum, ac ſi determinatum eſſet in partem negatiuam, ſimiliter aduertendo, quid ex tali determinatione conſequatur; & difficile erit, quòd per vtranque viam progredienti non occurrat aliquid, ex quo cognito vt vero, non conſtruat, aut agnito vt falſo, non deſtruat præcedentia, tali conſecutione colligata, vſque ad primò propoſitum.

S 2 Cum

Cum enim vis humani ingenij minùs poſſit in apprehenſione diſtincta terminorum; vt de eorum connexione, vel repugnantia immediatè iudicare poſſit; vel non ei promptè occurrat medium ſic connexum cum vtroque extremo, vt ex tali connexione cum illo certò inferre de connexione illorum inter ſe; aut ex certa connexione cum vno, & repugnantia cum altero, illorum inter ſe repugnantiam determinare: plus multò poteſt in cognoſcenda conſecutione alicuius ex præſuppoſito. Quare tenendo certum filum conſequutionis aliorum ex alijs præſuppoſitis, facilè diſcurrenti occurret aliqua veritas, ex qua non ſolum intentum, ſed multa alia concludere poſſit.

Hac via ſingulariter ſunt progreſſi priſci Mathematici, ad ſolutionem eorum, quæ putabantur inſolubilia, & inuentionem multorum, quæ à communi expectatione longiſſimè aberant, deuenerunt; multarum Demonſtrationum inuicem connexarum diſpoſitas ſeries poſteris relinquentes; & multa, quorum directam concluſionem minùs repererant, per deductionem ad impoſſibile determinarunt.

Hanc ſi tenerent Poſteriores in inquirenda veritate eorum, de quibus ſcribunt & imprimunt Tractationes; ſemper aliquid inexpectati, ſolidè determinati ad ſcientiarum promotionem exhiberent: ſed plures ex alienis chartis iam paratis, quàm ex proprijs ſpeculationibus malunt diſcere, & docere, quos nulla re plùs terreas, & fatiges, quàm per ſequelas, ab ijs minus prouiſas, ex eorum aſſertionibus deductas.

Iam ad rem noſtram. Si ex ſuppoſita veritate, non probata, quòd duarum magnitudinum grauium grauitate, & figuratione homogenearum, ſed inæqualium, pro diſtantijs inæqualibus, reciprocè ſuſpenſarum, centrum grauitatis, ſeu potentiæ eſſet ad medium in C. certò cognoſceretur ſequi, quòd eorundem grauium in partes æquales, & pro æqualibus diſtantijs diſtributorum in communi axe, centrum grauitatis, ſeu potentiæ eſſet pariter ad medium C. cum hoc euidenter cognoſcatur eſſe verum, poſſet ex eo, ad inferendam veritatem primò præſuppoſitam, non probatam, fieri regreſſus ratiocinatione analytica.

At ſecundum non ſequitur ex connexione cum primo præſuppoſito; ſed ex vi propriæ conſtructionis prorſus diuerſæ à conſtructione primi, & habet ex ſe euidentem determinationem æquiponderationis ſuarum partium, ſic diſtributarum circa tale punctum medium C. Quare ex tali determinatione in ipſo; nulla eſt illatio ad certificandam talem determinationem præacceptam ſine probatione in primo.

Immò ex proprijs conditionibus ſecundi, redditur difficilior admiſſio primi; cum in ſecundo, ex vi æqualium pro æqualibus diſtantijs diſpoſitorum, concludatur determinatio ęquiponderationis eorum ad medium in C. quę pro-

ponitur in primò probanda de inæqualibus in grauitate,pro diſtantijs inæqualibus appenſis, eſſe ad idem medium C. Quare diſcurſus Diſſertatoris primus non eſt analyticus, ſed paralogiſticus.

In II. Compoſito accipit; Totius extenſi LK. centrum eſſe ad medium C. de quo, iuxta rationem centri grauitatis, partes appenſæ pro quocumque ſitu quietæ dependeant; & ſic quieſcant, etiam in ſitu directo,ſecundùm diſpoſitionem longitudinis; cui appendantur.

Dum ſic conſiſtit in æquilibrio, intelligatur tale extenſum ſectum in partes inæquales A. & B. quæ ſuſpendantur de proprijs centris in Axe LK. integro & continuo, de punctis E. & D. de quibus ſuſpenſæ poſſunt pariter etiam ipſæ retinere quemcumque ſitum; ac proinde etiam priorem, ſecundùm quem erant diſpoſitæ in integro: quia verò in priori diſpoſitione centrum grauitatis erat punctum C. & in ſecunda ſitus totius, & partium ſit idem; erit etiam totius & partium, ſic per inæqualia diuiſarum, & per centra ſuarum grauitatum ſuſpenſarum, centrum grauitatis in eodem C. Quare cum dictæ magnitudines partiales, & diſtantiæ ſint in reciproca proportione, vt habetur ex ſupradictis: ex ſuppoſitis, & admiſſis conſtat etiam veritas Propoſitionis III.

In hoc pariter diſcurſus eſt merus paralogiſmus, qui apertè conuincitur ex malè applicato Principio: eſſe nimirùm de ratione centri grauitatis, vt graue de illo appenſum maneat quietum, in quocumque ſitu appendatur; Hoc enim intelligitur de graui ſecundùm ſe ſpectato; in quo, cum partes circa tale centrum ſint æqualiter potentes diſpoſitæ, non poſſunt aliquæ contra alias,quæ æquè poſſunt præualendo, ipſæ mutare ſitum, & ſic cogere alias, ſecum pariter diſpoſitas, ad ſui ſitus mutationem.

At nihil ad centri grauitatis rationem pertinet; quòd illud Totum appenſum in eadem longitudine cum alio, quod vel ratione ſui,vel ratione ſitus appenſionis, minùs poſſit, illo præponderante aſcendat,licèt præſupponatur in eadem directione cum illo ſecundùm ſuas partes diſpoſitum; ſiue ſecundùm illas à ſitu, quem priùs obtinebat, inuerſum. Vide hoc ex profeſſo diſcuſſum Annot. 6. n. 2. & 3.

AN-

ANNOTATIO XVI.

Examen Annotationis Diſſertatoris, in qua redarguit ea, quæ opponuntur Diſcurſui Archimedis in Noua Philoſophia.

I. NOtat me inſimulare Archimedem, quòd falſum ſupponat in demonſtrando; cum tamen Parte II. ſec. 4. clarè proponam modum procedendi Archimedis fuiſſe; ſuppoſita conſiſtentia magnitudinum inæqualium pro diſtantijs reciprocè inæqualibus ſuſpenſarum in longitudine rigida, ad punctum C. diuidere per communem menſuram dictas magnitudines in partes æquales, & ſic diuiſas prò diſtantijs æqualibus in eodem axe rigido ſuſpendere, probando in eodem C. eſſe centrum conſiſtentiæ omnium; & ex hoc ſecundo inferre veritatem primi præſuppoſitam.

Quare vt patet ex §. In hoc diſcurſu &c. non aſſerui, quòd ipſe aliquid manifeſtè falſum ſupponat in demonſtrando; ſed vt aperirem viam ad oſtendendam debilitatem in modo procedendi illius, locutus ſum expreſsè conditionaliter illis verbis [ſi quod aſſumitur intelligatur &c. ſi verò intelligatur &c.] & ſtatui tandem fallaciam in tali modo procedendi conſiſtere, in facienda paritate rationis, vbi poſt variatam diſpoſitionem, vis probationis, quæ in vna euidenter concludit, prorſus deeſt in alia; vt videre eſt III. Parte, & Annot. VI. vbi de his agitur ex profeſſo; neque hìc operæ pretium deſcribere, quæ poſſunt eſſe ad manum, paginas propoſitas euoluenti.

II. Notat me opponere Diſcurſui Archimedis; quod fatetur eſſe pariter contra duas Demonſtrationes à ſe poſtremò allatas, quas antè examinaui; Quod ſc. quando tota magnitudo ex puncto C. tanquam centro grauitatis, appenditur, in Noua Ph. vt Fig. 23. illius portio X. momentum ſuum ſociat cum duabus Z.M. & ſimul cum his contranititur alijs tribus S.T.V. æqualibus ad conſtituendum æquilibrium: at verò quando, itidem vt Fig. 22. duæ Z.M. ex communi centro D. & reliquæ quatuor S.T.V.X. ex ſuo centro grauitatis in E. appenduntur; portio X. non ampliùs ad illas duas Z.M. pertinet, nec ampliùs vltra C. punctum, ſed citra illud ponderat; ac proinde in hac diſpoſitione, pars hæc non ſe habet vt priùs; vt non poſſit, etiam ex hoc capite, à prioris diſpoſitionis æquilibrio inferri ad æquilibrium poſterioris.

Dic, ſodes, differuntne ſola ratione iſtæ compoſitiones?

Sed videamus, quid oppoſitioni reſpondeat, omiſſis ijs, quibus reſponſionem fruſtra inuoluit, vt facilè conſtat ex antedictis. Difficultati propoſitæ

poſitæ ſatisfacere conatur ex eo, quod [in qua ratione, inquit, tribus S.T.V. acceſſit grauitas portionis X. in ea deceſſit ijs ex diſtantia CT. portio diſtantiæ T E. & qua proportione duabus Z.M. detracta eſt portio X., eadem ad priorem diſtantiam C. Z. acceſſit pars diſtantiæ ZO. ex, &c. Ex quibus permutata grauitatum ad diſtantias ratio, ab Archimede intenta, manifeſtior euadit] Hæc Diſſertator. Agnoſces tamen oculate Lector, ex ijs manifeſtiorem fieri debilitatem ratiocinationum, quas iſte, & alij fulcire adiunctis debilioribus conati ſunt: dum enim intentum eſt probare; augmentum diſtantiæ æquiualere augmento grauitatis; inuoluunt in ipſa probatione tanquam iam certò conſtitutum illud ipſum, quod intendunt probare; nimirum augmentum, & decrementum diſtantiæ æquiualere augmento, & decremento grauitatis.

Admitto autem quod Diſſertator §. I. ad finem in III. ſententia aduertit. ſc. Archimedi nil aliud fuiſſe propoſitum directè probare in 6. & 7. libri I. æquiponderantium, quàm æquiponderationem eorum grauium inæqualium, ſiue grauitate commenſurabilium, ſiue incommenſurabilium, quæ ex diſtantijs, ad ipſas grauitates proportionabilibus, appenduntur: ſed affirmo, & cenſeo me euiciſſe, eius probationem deficere, ſicut & aliorum, qui eius procedendi modum imitantur, variando diſpoſitiones appenſionum ipſorum grauium in vecte, & contendendo ſeruari paritatem rationis; & ex eo quod clarè conſtat in vna diſpoſitione, inferendo idem pariter valere in alia, in qua ſublatum eſt illud ipſum, quod euidenter oſtendebat talem veritatem in illa ſic diuerſa.

Scholium.

Quæ obijcit mihi de Ariſtotele minùs intellecto, & ex eius ſententiæ praua intelligentia immeritò erroris inſimulato, ſoluet ille ipſe, ſi patienter legerit quæ habentur II. Parte ſec. 2. & 3. vbi exponitur eius ſententia & III. Parte ſec. I. vbi reſpondetur obiectionibus pro illo ad me tranſmiſſis.

Quæ verò contra Principium à me propoſitum affert, vel petita è communibus longiùs vagantur; vel ex dictis ad obiecta aliorum in præcedentibus, & noſtræ ſententiæ explicatione, quam collectam etiam ad finem legere poterit, apertam ſolutionem habent.

AN-

ANNOTATIO XVII.

Expendens quæ in Phœnomenis Mechanicis Diſſertatoris arguunt, à me conſtituta in Noua de Machinis Philoſophia.

I. PArte II. ſec. I. aduerti dictum Ariſtotelis in Procemio mechanicarum qq. [& quæ circa vectem ad libram reuocantur] exactiùs loquendo eſſe minùs verum; quia vectis 2. generis eſt à libra diuerſus. Sed contra, inquit, opponi poteſt: [Partes reuocantur ad Totum, cuius ſunt partes: vectis autem 2. generis eſt medietas libræ; ad eam igitur reuocabitur.] Hæc ille.

Ad ſolutionem oppoſitionis ſufficit interrogare; an in tali longitudine, quando eſt medietas libræ, exerceantur operationes machinales, quæ conueniant cum ijs, quæ exercentur per vectem 2. generis?

II. Refert à me dictum Signabile in Vecte v.g. circa quod non ſunt aſſignabiles partiales grauitates æquales; ſed maximè inæquales; licèt ſic diſpoſitarum circa illud ſequatur conſiſtentia, non debere dici centrum grauitatis; cum reſpectu huiuſmodi, oppoſitam rationem rationi centri obtineat.

Contra opponit, quòd ſi hoc admittatur, ſequitur nec Triangulorum, Trapizcorum, aliarumque ſuperficierum in planis; nec Piramidum, Conorum, & aliorum corporum irregularium in ſolidis dari tale centrum; vel, quod eſt inconuenientius, adeſſe & non adeſſe in illis.

Sed ſi mea apud me legiſſet III. Parte. ſec. 2. n. 4. agnouiſſet talem ſequelam non ſolùm admiſſam; ſed eius conſequens oſtenſum eſſe neceſſarium. Quare illam cum ſua probatione omiſiſſet; immò omittendam omnino mei dicti reprehenſionem cenſuiſſet, ſi ſua, quæ poſt illa ſubijcit in fine ſui N.III. diligentiùs attendiſſet: ait enim [Signabile, quod dicitur centrum grauitatis in mechanicis vniuersè, non debere neceſſariò eſſe medium inter partes æquales, æqualitate æquipondij; ſed ſufficere, vt ſint æquales æqualitate æquilibrij. Quod ego ritè vocaui centrum potentiæ, vt conſtat ex dictis loc. cit. & Annot. X.

III. De vecte 2. generis, communis doctrina, ex eo, quòd pondus, poſitum in medio illius inter hypomochlion, ac virtutem, ſuſtinetur ab illis, ſuſtentatione, æqualiter inter vtrumque diſtributa, infert; quòd ſi quid addatur virtuti, ſequetur ex parte illius eleuatio ponderis.

Oppoſui, illationem eſſe nullam, eo quòd ſuſtentatio, cum fiat ab impediente

pediente præcisè deſcenſum ponderis; æquè poteſt haberi ab vtroque, quia ex parte vtriuſque æquè ponitur impedimentum tali deſcenſui; at eleuatio debet fieri à nitente ſurſum, & tali niſu vincente reſiſtentiam grauis, quod tota ſua grauitate repugnat aſcenſui, vt ſuprà notauimus; & obuio euidentique experimento ſtabiliuimus. Hoc autem, iacente hypomochlio, & quieſcente ab omni niſu ſurſum, præſtat ſola virtus, cuius quodlibet paruum incrementum non poteſt ſufficere, ad eleuationem maioris & maioris ponderis, ſui ſolius niſu ſursùm exhibendam.

Hanc meam inſtantiam erroneam eſſe oſtenſurum ſe profitetur Diſſertator; quod vt præſtet, primò probat, ſuſtentationem diſtribui æqualiter in caſu propoſito inter hypomochlion, & virtutem, quod ego ſemper aſſerui: Tum virtuti vt mille, ex æquo cum illo pondus ſuſtinenti, addit vlteriùs vnam milleſimam, & ex eo, quòd medietatem talis ponderis non ceſſat ſuſtinere hypom. & quia ipſa, vt eſt, alteri medietati par eſt; infert quòd ex illa milleſima addita, proportionem maioris inæqualitatis adepta, præualere poterit, & ſic eleuare.

Recole in quo vim faciat mea inſtantia, & agnoſces, an illa, vel potiùs ſolutio Diſſertatoris, ſit erronea.

Priori ſolutione ex alienis principijs allata non contentus, addit ex proprio principio ſuprà propoſito, conſequenter ad illud paralogizans, & ſemper eius falſitatem màgis manifeſtans.

Quia, inquit, Potentia in aliud tanta eſt, quantum poteſt; & tantum poteſt, quantùm non agit & patitur; idcirco potentiæ ponderis, in medio vectis appenſi, quæ tota in ſuſtinentes hinc inde agit, & ab ijs patitur, non ſupereſt, quo contra illam milleſimam additam in aliquo contraniti poſſit: quare nec per aliquid in eam agere, aut eius viribus reſiſtere poterit; ac proinde illa milleſima addita præualebit, & eleuabit.

Examinemus Bilance allatam ex proprijs ſolutionem, & videamus, an pondus mille librarum in altera lance poſitum, & à ſuppoſito ſolido lanci impedimento omnino ſuſtentatum, vt quieſcat ſuper illud; an inquam ita agat in illud, & patiatur ab illo; vt ex hoc ſequatur, quòd ab vna libra in altera lance poſita eleuabitur, quia non ei ſuperſit ad contranitendum tali libræ vna milleſima; ac proinde nec in illam agere, nec illi reſiſtere poſſit. Dic, ſodes, nonne ſuſtentaret à deſcenſu impeditum, & ſua potentia agens in ſuſtentans impedimentum retinet vlteriùs vim reſiſtendi eleuationi ſui; vt non niſi à maiori pondere vltra mille libras, in altera lance poſito, eleuari poſſit? Experire, & agnoſce cuius ſit deceptio.

IV. Cum I. Parte ſec. IV. propoſuiſſem communem doctrinam mechanicorum de Trochlea, agnoſcere illud adiumentum, quo per illam virtus

debilior euadit par, vel etiam ſuperior eo, quod de ſe eſt potentius illa, prouenire à ratione vectis 2. generis contento in Trochlea: loquendo eodem modo de Trochleis vtilibus.

Oppoſui, in rotulis vtilibus tantùm moueri extremum diametri, in quo deberet talis vectis firmari, quantùm mouetur extremum eiuſdem, quod dicitur à virtute moueri, in quo modo loquendi, vrgens vehementiùs malè opinantes, videor exceſſiſſe in illis terminis, tantùm, quantùm: accuratiùs loquendo, & ad meam inſtantiam ſufficienter dicendum fuiſſet: alterum extremum diametri rotulæ notabiliter retrocedere, dum alterum à virtute vrgetur. Tum verò, vt amouerem omnem ſuſpicionem talis vectis à rotulis inferioribus; quæ ſolæ poſſunt eſſe vtiles iuuandæ virtuti debiliori, addidi, illis datis immobilibus, benè tamen læuigatis, ne funi ſimiliter aptato, & intercurrenti, exhibeant impedimentum, virtutem adiuuari; immò ſublatis omnino rotulis; & inter ſuperiores, inferioreſque annulos, conuenienter læuigatos & diſpoſitos, fune tracto ſimiliter interlabente, agnoſci augmentum illius.

Quid ad hæc Diſſertator? Omiſit in controuerſia præſenti inſtantias 2. loco poſitas, quæ rationem vectis à ſimili machinamento prorsùs excludunt; quia arrodere minùs potuit: quaſi reſeruaret, ſub prætextu commodioris ſolutionis, illis communiter cum alijs inferiùs exhibente, quam tamen nullo modo exhibuit ad rhombum de controuerſia vectis in Trochlea; ſed prorſus omnia alia vertens; & nihilominus, vt infrà adiungemus, paralogizans, ex ſuo falſo Principio adhibere tentauit.

Primam verò inſtantiam ſibi ex profeſſo ſoluendam aſſumit, tanquam eam, in qua rei cardo vertatur, & cuius difficultas à nemine, quod ſciat, fuerit complanata; & hoc præſtat demonſtrando Trochleam inconſtantem ad 2. genus vectis aliquando propriè, & directè; aliquando ſaltem reductiuè pertinere.

Directè quidem, quando funis, Trochleæ ſuppoſitus, altero extremo alligatur supernè alicui immobili; ex altero à virtute tenetur, eleuante pondus, appenſum ad medium, correſpondenter centro eiuſdem Trochleæ: Demonſtrationem tamen facilè obuiam omittere poterat, vt quæ determinata eſt ad Trochleam minimè inter alias vtilem; & ſine qua cum incremento vtilitatis poteſt compoſita inſtrui, vt à me oſtenſum eſt ibidem; alligato nimirum fune inferiùs ad ſolidum, cui inſertæ ſunt rotulæ vtiles, & cui adnexum eſt pondus eleuandum; vt probarem, nulla mutatione facta in ijs, quæ ipſi cum alijs occaſionem dederant aſſignandi vectis 2. generis; itàque adiumento in prædicta machina, tale adiumentum augeri.

Cum igitur mea inſtantia valeat ſaltem in pluribus & vtilioribus, &

ſæpe

ſæpe in omnibus, quibus ſingulariter iuuatur virtus debilior; vt oſtendit Fig. 9. quæ eſt ipſi 29. de qua mox; conſtat Demonſtrationem ad ſummum eſſe de aliqua, ratione diſpoſitionis, quæ Trochleæ per accidens adiungitur & adiumentum, quod per ſe à machina eſt, non attingit.

Quod Diſſertator ad finem N.III. aduertens proponit à ſe nouam viam tentandam, qua melius ſatisfiat difficultati à me propoſitæ, quàm fuerit præſtitum à prioribus Mechanicis, aut ex illorum doctrina præſtari poſſit.

Noua via eſt per nouum genus vectis à ſe excogitatum, minùs malè dixeris per vectem compoſitum ex Vecte primi & ſecundi generis.

In ſolido rotularum, vltra centrum ad oppoſitam partem ei, cui eleuandæ cenſetur virtus applicata, deſignat aliquid immobile in ea diſtantia à centro, quæ ſit ad ſemidiametrum, cuius extremo virtus adeſt, in proportione, in qua eſt virtus ad reſiſtens; & in tali vult firmari extremum vectis 2. generis, qui ſeruiat virtuti ad ſuſtinendum pondus; & poſito quolibet eius incremento ad eleuandum illud.

Verùm quia dum eleuatur talis pars orbitæ in Rotula, cui cenſetur applicata virtus eleuans per extremum ſemidiametri, tanquam per extremum vectis 2. generis, deprimenda eſt eiuſdem Rotulæ orbita ad oppoſitam poſitionem; ad illam vſque extendit longitudinem vltra illud immobile deſignatam in ſolido Rotulæ, vt ei, tanquam hypomochlio talis vectis nitatur; ita vt idem immobile, deſignatum in ſolido Rotulæ, ſimul & ſemel ſit id, cui nitatur eadem longitudo vltra illud protenſa; & ita ſeruiat etiam, vt hypomochlium vecti primi generis, ad cuius vnum extremum eleuandum iam præſupponitur adeſſe virtus; & ad oppoſitum adſit reſiſtens, nimirum pars orbitæ deprimenda. Accipe explicationem, & applicationem ab ipſo.

Theorema II.

Si in Trochlea Vtili (III.) ſimul cum Orbiculo Inutili (P) ſumpta, Centro, vel Capſulæ alterum funis extremum alligetur (in Q.) & funes circa vtrumque Orbiculum circumducto alteri eius extremo Potentia Motiua applicetur (in B.) Extremum id Diametri (ACB.) cui Potentia Motrix applicata eſſe intelligitur (ipſum B.) triplò celeriùs mouebitur (ex B in F) quàm Centrum, vel axis Diametri cum appenſo Pondere promoueatur (ex C in L.) Alterum verò extremum (A.) Diametri tantùm retrocedet (ex A in M.) quantùm Pondus (ex C in L.) progreditur. Eritque in hac Trochlea Vectis Compoſiti Centrum (Punctum N.) in ſemidiametro (A C), à

Potentia motiua remotiore, medium; & Potentia in (B) extremo Diametri Pondus ſuſtinens, ipſius ſubtripla. Nam in Diametro ACB vt eſt Vectis Compoſitus; ſiue primi generis vectem ANB, attendas, Diſtantia maior NB, tripla eſt minoris NA: ſiue ſecundi generis Vectem NCB, etiam diſtantia NB tripla eſt diſtantiæ NC. Sumptis itaque reſiſtentijs in A, & C punctis Vectis vtriuſque pro vna Reſiſtentia, pro vt & in vtroque Vecte ad extremum B vtrique commune, vna & communis eſt Potentia motiua; Tota hæc Potentia, totam illam Reſiſtentiam Ponderis ſuſtinens, erit ipſius ſubtripla, mouens autem aliquantò maior.

Sed ſi in rotula, ex ferro conſtructa, ſit ſolus ambitus ſolidior, cui ex eodem ferro extenſa longitudo, inſtar ſolidioris diametri, ad vtramque poſitionem inſeratur; vt ſeruianr compingendæ rotulæ, cui ad centrum axis ferreus poſſit inſeri, & funis aptè circumponi, aere liberè vagante inter ſoliditatem ambitus & diametri; nonne oſtendet commentum Diſſertatoris eſſe aëreum, cuius hypomochlium ad duos vectes ſuſtinendos deſignatum, neceſſariò ſit ſoliditati aëris, intra ambitum contenti, ac ſi eſſet æris, committendum? Quare quæcumque affert huic commento explicando, ornando, amplificando, cenſentur ſine detrimento ſcientiæ mechanicæ omitti poſſe: immò, ne ſuperſit nota eius inuentori, deleri debere.

Tandem n. V. ſuo principio omnibus difficultatibus ſatisfacturus ita determinat: dato numero ſuſtentationum ponderis à fune ad inferiores Trochleas, etiam immobiles, annuloſque; ſi potentia habeat eam rationem ad pondus, quam vnitas ad numerum ſuſtentationum, infra computatarum; pondus tale, machinæ adnexum, à Potentia, alteri funis extremitati applicata, detinebitur in æquilibrio; ſi aliquantulùm augeatur, illud eleuabit.

Omiſſis hic inſtantijs contra tale Principium, & eius applicationem ad ſoluendas quæſt: mechanicas ſuprà ſuis locis allatis; & contra illum modum diſſerendi; hoc ſufficiet ad ſuſtinendum; ergo quidquid addamus, eleuabit.

Oppono, quòd tota vis operationis per talem machinam exerceatur, vbi nulla exercenda eſt ſuſtentatio ponderis per ſeries funium, ad reſiſtens vincendum deductarum; ſed ſolùm adductio ponderis in horizonte iacentis, cui funibus alligatis adducendo, 50. homines totis viribus connitentes, pares non eſſent; at Trochleis adhibitis quinque v. g. ſufficient: nulla verò iuuabit applicatio Principij Diſſertatoris.

V. De Cuneo, vbi omnem operationem vectis ab illo mecum reieciſſet, quaſi aliquid nouiſſimè allaturus: notauit autores aliarum ſententiarum non ſolùm rationem vectis in Cuneo, vbi non eſt, aſſignare; ſed irrationabiliter vim eius admirari; cum maniſeſtiſſimum ſit, non eius eſſe, ſed la-

terum

terum ipſorum corporum fiſſilium, quæ continent vectes ſecundi generis, quorum hypomochlion contineatur intra ſoliditatem corporis vlterius ſcindendi; reſiſtens proximè applicatum ſit continuitas partium, ad quas incepta ſciſſio terminatur; virtus mouens ſit,quæ vrgendo impellit extrema talium partium diuiſarum, ad vlteriùs hinc inde recedendum.

Noto ad hæc duo: alterum in noua de machinis Philoſophia diſtinctè haberi ſec. V. iuuari ſciſſionem à fibris duris fiſſilium, & eum, qui manibus extrema fiſſilium in diuerſa vrget, tantò faciliùs cauſare vlteriorem ſeparationem, quantò illa extrema remotiora fuerint à ſciſſione, vlteriùs facienda: alterum diuiſionem faciliùs fieri per Cuneum inter extrema deducta vi adactum; & eò adhuc faciliùs, quò is in acutiorem angulum deſinit: ergo dum non ſufficit vis immediatè applicata, etiam notabiliter vrgens, ad diſtrahendum vlteriùs extrema partium aliquatenus diuiſarum in fiſſili,remanet operatio per Cuneum cum admiratione perficienda, quæ per maniſeſtiſſimam rationem vectis 2. generis in partibus aliquo modo diductis, & vlteriùs diuidendis fiſſibilium minùs perficitur; ergo dum faciliùs, & potentiùs perficitur per Cuneum, & quidem in acutiorem angulum terminatum, non ſeruit Cuneus ad præcisè deriuandum impulſum, malleo percutiente ſibi impactum, ad extrema hinc inde vrgenda: id enim æquè, immò potiùs præſtaret Cuneus ſub maiore angulo terminatus, qui dum magis impeditur à ſuo vlteriori progreſſu (quò versùs vrgetur percuſſione) ab extremis talium partium fiſſilis, aliquo modo diductarum; tantò magis impingit in extrema talium partium in tranſuerſum vrgenda.

Denique hic, & in ſuperioribus meam ſententiam tanquam nullam reijcit, ſemper ex eo quod illi obiecit ſuo §. I. quòd tota fundetur in velocitate motus; velocitas autem motus ſit, quid poſterius actiuitate machinæ, per potentiam excitatæ; ac proinde motus ſimpliciter, vt cauſa eius efficaciæ, afferri non poſſit.

Hoc ex ſupradictis in explicatione illius, & ad obiecta ab alijs, iam nullum eſt; Velocitas enim motus propriè ſequitur ex virtute, pro tali diſpoſitione machinæ, ſic applicata: in velociori autem motu habetur multiplicatio virtutis in ſuo actu ſecundo, qua præualet potentiori, ſic reſtricto ad exercendam reſiſtentiam in motu tanto minori,pro eodem tempore exercito. Et mea ſententia ſemper magis ſtabilitur, dum ab ea diuertentes in ſingularum machinarum operationibus apertiùs aberrare conuincuntur. Eam mox in Synopſi, velut per modum corollarij ex dictis in prima impreſſione Nouæ de Machinis Philoſophiæ, & acriùs diſcuſſis in Annotationibus additis, diſtinctè, & ſolidè proponam; atque ita alijs impugnandi ſtudium, & laborem fortè temperabo.

Syno-

Synopſis noſtræ Sententiæ.

Potentia vt vnum in ſua virtute immutata, ſepties applicata ad conuenienter exercendum ſuum actum ſecundum, operatur plus ſexies, quàm operetur applicata ſemel; & ſi iſti actus ſecundi diſtribuantur vnus poſt alium ſtatim euidenter patet aſſertio, ab omnibus admittenda; quòd ſi inueniatur modus, quo iſti, qui ſunt vt 7. vnus poſt alium, acquirant vt ſimul conueniant ad contranitendum Potentiæ, vt V. quæ correſpondenter ſemel tantùm applicetur, ad reſiſtendum ei in ſuo actu ſecundo; neceſſario cum tali ſuppoſito, Potentia, vt vnum ſic conuenienter applicata ad exercendum ſepties, pro tanto maiori ſpatio ſuum actum ſecundum vrgentiæ, in motu tantò velociori, præualebit Potentiæ vt V. ſic ſemel tantùm applicatæ in correſpondentia pro eodem tempore, ad exercendum ſuum actum ſecundum reſiſtentiæ, in tantò minori ſpatio; quia ſe habebit ad illam vt 7. ad 5. Ex vi autem connexionis duorum in potentia inæqualium, alterius vt vnum, alterius vt quinque v. g. per machinam, conuenienter præparatam in adiumentum potentiæ debilioris; quoties datur debilioris exceſſus maior velocitatis in ſuo motu, ſupra tarditatem potentioris in ſuo; quàm ſit exceſſus virtutis potentioris ſupra modicam virtutem debilioris; ponuntur ſimul actus ſecundi vrgentiæ potentiæ debilioris, in maiori exceſſu multiplicati, vel potentia debilior cum maiori exceſſu replicatur ad vrgendum in actu ſecundo, quàm ſit exceſſus virtutis reſiſtiuæ in potentiori, quæ in motu pro tantò minori ſpatio, & ſic tanta proportione tardiori, in eodem tempore reſtringitur, vt contraponatur tanquam ſemel quinque in reſiſtendo, ad vnum, ſexies replicatum in ſua vrgentia.

Neque obeſt conſtitutis; I. quòd motus in quacumque velocitate maiori & maiori in infinitum eſſentialiter importet omnium ſuarum partium aſſignabilium ſucceſſionem, vnius poſt aliam; vt ſimultas illarum ſit omnino impoſſibilis; quia ad rem noſtram ſatis eſt, vt nulla pars quantumuis minor & minor in infinitum ſit aſſignabilis in motu tantò velociori, cui non adſit ad correſpondentiam cum tardiori, pro eodem tempore, proportio, vt ſex ad vnum, & nunquam minor.

Neque II. quòd Potentia de ſe maior, vt quinque habeat totam ſuam virtutem, vt quinque, etiam pro quolibet inſtanti; & ſic comparata pro inſtanti ad debiliorem, ſemper excedat illam. Siquidem Potentia maior nec exercet, nec intelligi poteſt exercere ſuam contranitentiam Potentiæ debiliori, niſi in tempore, pro quo Potentia debilior ſic applicata in diſpoſitione machinæ

chinæ ad exercendum tam multipliciter ſuum actum ſecundum, illi æquiualere, vel etiam præualere poteſt.

Victoria igitur de maiori reſiſtitiuo in operationibus machinalibus non eſt effectus diſpoſitionis machinæ, neque machinæ ſic diſpoſitæ, ſed eſt effectus Potentiæ de ſe quidem debilioris, ſed ex diſpoſitione per machinam, neceſſariò pro motu ſuo velociori ita multipliciter applicatæ, ad exercendum ſuum actum ſecundum vrgentiæ; dum Reſiſtitiuum de ſe validius in motu tantò tardiori, reſtringitur pro eodem tempore, ad ſic limitandum ſuum actum ſecundum reſiſtentiæ.

In huiuſmodi autem diſpoſitione, qua cum tali correſpondentia connectuntur, validius reſiſtitiuum, & potentia motiua debilior, in exercendis actibus ſecundis ſibi proportionatis; diximus, conſiſtere artificium machinæ, ad effectus mirabiles, vltra ordinariam diſpoſitionem virium naturalium perficiendos, præparatæ.

Dices, per operationes adhibita machina exercitas, nullum aliud per machinam beneficium nos obtinere, niſi quòd data virtute datum pondus totum integrum transferimus, quod ſola parua virtus, diuiſum in partes paruas, illi proportionatas, pro eodem tempore, ad eandem diſtantiam tranſtuliſſet, replicatis totidem motibus, quot multiplicat in vſu machinæ.

Verùm quæ ſic diuidi, non niſi maximis impenſis, & diuturniori plurium Artificum labore poſſunt; & ſic diuiſa ad intentum nihil proſunt: ſicut v. g. duriſſima marmora, mole ingentia, in Obeliſcos, & Columnas erigenda; & quibus tutò, & aptè erigendis pares vires ſecundùm diſpoſitionem naturalem non ſuppetunt: nonne artificio machinarum vltra conſuetam diſpoſitionem cauſarum naturalium indigent; quibus adhibitis, inexpectatos, & admirabiles effectus exhibeamus?

Noua hic non eſt ingerenda ſubtilitas ex eo, quòd in actu ſecundo Potentiæ reſiſtitiuæ vt ſic, nihil producatur; Potentia verò motiua producat impetum in eo, quod mouet, & quod mouetur: neque ex eo, quòd ex actu ſecundo reſiſtentiæ proximè antecedenter exercito, nihil remanere poſſit cum exercendo conſequenter; de impetu verò correſpondenti motui præcedenti remanere poſſit, quod iuuet ad facilitandum, & accelerandum motum ſequentem: nam quidquid ſit de his, ſpectata præcisè applicatione talium potentiarum per machinam, toties explicata, habetur præualentia debilioris ſupra potentiorem; & fundamentum reale talis præualentiæ; ſiſtendo in ijs, in quibus potentia motiua debilior, & fortior reſiſtitiua ſibi mutuò correſpondent in tali, connexa ad inuicem applicatione per machinam; abſtrahendo à peculiaribus conditionibus Potentiarum ſic applicatarum.

ANNOTATIO XVI.

Examen Annotationis Diſſertatoris, in qua redarguit ea, quæ opponuntur Diſcurſui Archimedis in Noua Philoſophia.

I. NOtat me inſimulare Archimedem, quòd falſum ſupponat in demonſtrando; cum tamen Parte. II. ſec. 4. clarè proponam modum procedendi Archimedis fuiſſe; ſuppoſita conſiſtentia magnitudinum inæqualium pro diſtantijs reciprocè inæqualibus ſuſpenſarum in longitudine rigida, ad punctum C. diuidere per communem menſuram dictas magnitudines in partes æquales, & ſic diuiſas pro diſtantijs æqualibus in eodem axe rigido ſuſpendere, probando in eodem C. eſſe centrum conſiſtentiæ omnium; & ex hoc ſecundo inferre veritatem primi præſuppoſitam.

Quare vt patet ex §. In hoc diſcurſu &c. non aſſerui, quòd ipſe aliquid manifeſtè falſum ſupponat in demonſtrando; ſed vt aperirem viam ad oſtendendam debilitatem in modo procedendi illius, locutus ſum expreſsè conditionaliter illis verbis [ſi quod aſſumitur intelligatur &c. ſi verò intelligatur. &c.] & ſtatui tandem fallaciam in tali modo procedendi conſiſtere, in facienda paritate rationis, vbi poſt variatam diſpoſitionem, vis probationis, quæ in vna euidenter concludit, prorſus deeſt in alia; vt videre eſt III. Parte, & Annot. VI. vbi de his agitur ex profeſſo; neque hic operæ pretium deſcribere, quæ poſſunt eſſe ad manum, paginas propoſitas euoluenti.

II. Notat me opponere Diſcurſui Archimedis; quod fatetur eſſe pariter contra duas Demonſtrationes à ſe poſtremò allatas, quas antè examinaui; Quod ſc. quando tota magnitudo ex puncto C. tanquam centro grauitatis, appenditur, in Noua Ph. vt Fig. 23. illius portio X. momentum ſuum ſociat cum duabus Z.M. & ſimul cum his contranititur alijs tribus S.T.V. æqualibus ad conſtituendum æquilibrium: at verò quando, itidem vt Fig. 22. duæ Z.M. ex communi centro D. & reliquæ quatuor S.T.V.X. ex ſuo centro grauitatis in E. appenduntur; portio X. non ampliùs ad illas duas Z.M. pertinet, nec ampliùs vltra C. punctum, ſed citra illud ponderat; ac proinde in hac diſpoſitione, pars hæc non ſe habet vt priùs; vt non poſſit, etiam ex hoc capite, à prioris diſpoſitionis æquilibrio inferri ad æquilibrium poſterioris. Dic, ſodes, differuntne ſola ratione iſtæ compoſitiones?

Sed videamus, quid oppoſitioni reſpondeat, omiſſis ijs, quibus reſponſionem fruſtra inuoluit, vt facilè conſtat ex antedictis. Difficultati propoſitæ

poſitæ ſatisfacere conatur ex eo, quod [in qua ratione, inquit, tribus S.T.V. acceſſit grauitas portionis X. in ea deceſſit ijs ex diſtantia CT. portio diſtantiæ T E. & qua proportione duabus Z.M. detracta eſt portio X., eadem ad priorem diſtantiam C. Z. acceſſit pars diſtantiæ ZO. ex, &c. Ex quibus permutata grauitatum ad diſtantias ratio, ab Archimede intenta, manifeſtior euadit] Hæc Diſſertator. Agnoſces tamen oculate Lector, ex ijs manifeſtiorem fieri debilitatem ratiocinationum, quas iſte, & alij fulcire adiunctis debilioribus conati ſunt: dum enim intentum eſt probare; augmentum diſtantiæ æquiualere augmento grauitatis; inuoluunt in ipſa probatione tanquam iam certò conſtitutum illud ipſum, quod intendunt probare; nimirum augmentum, & decrementum diſtantiæ æquiualere augmento, & decremento grauitatis.

Admitto autem quod Diſſertator §. I. ad finem in III. ſententia aduertit. ſc. Archimedi nil aliud fuiſſe propoſitum directè probare in 6. & 7. libri I. æquiponderantium, quàm æquiponderationem eorum grauium inæqualium, ſiue grauitate commenſurabilium, ſiue incommenſurabilium, quæ ex diſtantijs, ad ipſas grauitates proportionabilibus, appenduntur: ſed affirmo, & cenſeo me euiciſſe, eius probationem deficere, ſicut & aliorum, qui eius procedendi modum imitantur, variando diſpoſitiones appenſionum ipſorum grauium in vecte, & contendendo ſeruari paritatem rationis; & ex eo quod clarè conſtat in vna diſpoſitione, inferendo idem pariter valere in alia, in qua ſublatum eſt illud ipſum, quod euidenter oſtendebat talem veritatem in illa ſic diuerſa.

Scholium.

Quæ obijcit mihi de Ariſtotele minùs intellecto, & ex eius ſententiæ praua intelligentia immeritò erroris inſimulato, ſoluet ille ipſe, ſi patienter legerit quæ habentur II. Parte ſec. 2. & 3. vbi exponitur eius ſententia & III. Parte ſec. I. vbi reſpondetur obiectionibus pro illo ad me tranſmiſſis.

Quæ verò contra Principium à me propoſitum affert, vel petita è communibus longiùs vagantur; vel ex dictis ad obiecta aliorum in præcedentibus, & noſtræ ſententiæ explicatione, quam collectam etiam ad finem legere poterit, apertam ſolutionem habent.

AN-

ANNOTATIO XVII.

Expendens quæ in Phœnomenis Mechanicis Diſſertatoris arguunt, à me conſtituta in Noua de Machinis Philoſophia.

I. PArte II. ſec. I. aduerti dictum Ariſtotelis in Procemio mechanicarum qq. [& quæ circa vectem ad libram reuocantur] exactiùs loquendo eſſe minùs verum; quia vectis 2. generis eſt à libra diuerſus. Sed contra, inquit, opponi poteſt: [Partes reuocantur ad Totum, cuius ſunt partes: vectis autem 2. generis eſt medietas libræ; ad eam igitur reuocabitur.] Hæc ille.

Ad ſolutionem oppoſitionis ſufficit interrogare; an in tali longitudine, quando eſt medietas libræ, exerceantur operationes machinales, quæ conueniant cum ijs, quæ exercentur per vectem 2. generis?

II. Refert à me dictum Signabile in Vecte v.g. circa quod non ſunt aſſignabiles partiales grauitates æquales; ſed maximè inæquales; licèt ſic diſpoſitarum circa illud ſequatur conſiſtentia, non debere dici centrum grauitatis; cum reſpectu huiuſmodi, oppoſitam rationem rationi centri obtineat.

Contra opponit, quòd ſi hoc admittatur, ſequitur nec Triangulorum, Trapizcorum, aliarumque ſuperficierum in planis; nec Piramidum, Conorum, & aliorum corporum irregularium in ſolidis dari tale centrum; vel, quod eſt inconuenientius, adeſſe & non adeſſe in illis.

Sed ſi mea apud me legiſſet III. Parte. ſec. 2. n. 4. agnouiſſet talem ſequelam non ſolùm admiſſam; ſed eius conſequens oſtenſum eſſe neceſſarium. Quare illam cum ſua probatione omiſiſſet; immò omittendam omnino mei dicti reprehenſionem cenſuiſſet, ſi ſua, quæ poſt illa ſubijcit in fine ſui N. III. diligentiùs attendiſſet: ait enim [Signabile, quod dicitur centrum grauitatis in mechanicis vniuersè, non debere neceſſariò eſſe medium inter partes æquales, æqualitate æquipondij; ſed ſufficere, vt ſint æquales æqualitate æquilibrij. Quod ego ritè vocaui centrum potentiæ; vt conſtat ex dictis loc. cit. & Annot. X.

III. De vecte 2. generis, communis doctrina, ex eo, quòd pondus, poſitum in medio illius inter hypomochlion, ac virtutem, ſuſtinetur ab illis, ſuſtentatione, æqualiter inter vtrumque diſtributa, infert; quòd ſi quid addatur virtuti, ſequetur ex parte illius eleuatio ponderis.

Oppoſui, illationem eſſe nullam, eo quòd ſuſtentatio, cum fiat ab im-

pediente

pediente præciſè deſcenſum ponderis; æquè poteſt haberi ab vtroque, quia ex parte vtriuſque æquè ponitur impedimentum tali deſcenſui; at eleuatio debet fieri à nitente ſurſum, & tali niſu vincente reſiſtentiam grauis, quod tota ſua grauitate repugnat aſcenſui, vt ſuprà notauimus; & obuio euidentique experimento ſtabiliuimus. Hoc autem, iacente hypomochlio, & quieſcente ab omni niſu ſurſum, præſtat ſola virtus, cuius quodlibet paruum incrementum non poteſt ſufficere, ad eleuationem maioris & maioris ponderis, ſui ſolius niſu ſurſùm exhibendam.

Hanc meam inſtantiam erroneam eſſe oſtenſurum ſe profitetur Diſſertator; quod vt præſtet, primò probat, ſuſtentationem diſtribui æqualiter in caſu propoſito inter hypomochlion, & virtutem, quod ego ſemper aſſerui: Tum virtuti vt mille, ex æquo cum illo pondus ſuſtinenti, addit vlteriùs vnam milleſimam, & ex eo, quòd medietatem talis ponderis non ceſſat ſuſtinere hypom. & quia ipſa, vt eſt, alteri medietati par eſt; infert quòd ex illa milleſima addita, proportionem maioris inæqualitatis adepta, præualere poterit, & ſic eleuare.

Recole in quo vim faciat mea inſtantia, & agnoſces, an illa, vel potiùs ſolutio Diſſertatoris, ſit erronea.

Priori ſolutione ex alienis principijs allata non contentus, addit ex proprio principio ſuprà propoſito, conſequenter ad illud paralogizans, & ſemper eius falſitatem magis manifeſtans.

Quia, inquit, Potentia in aliud tanta eſt, quantum poteſt; & tantum poteſt, quantùm non agit & patitur; idcirco potentiæ ponderis, in medio vectis appenſi, quæ tota in ſuſtinentes hinc inde agit, & ab ijs patitur, non ſupereſt, quo contra illam milleſimam additam in aliquo contraniti poſſit: quare nec per aliquid in eam agere, aut eius viribus reſiſtere poterit; ac proinde illa milleſima addita præualebit, & eleuabit.

Examinemus Bilance allatam ex proprijs ſolutionem, & videamus, an pondus mille librarum in altera lance poſitum, & à ſuppoſito ſolido lanci impedimento omnino ſuſtentatum, vt quieſcat ſuper illud; an inquam ita agat in illud, & patiatur ab illo; vt ex hoc ſequatur, quòd ab vna libra in altera lance poſita eleuabitur, quia non ei ſuperſit ad contranitendum tali libræ vna milleſima; ac proinde nec in illam agere, nec illi reſiſtere poſſit. Dic, ſodes, nonne ſuſtentaret à deſcenſu impeditum, & ſua potentia agens in ſuſtentans impedimentum retinet vlteriùs vim reſiſtendi eleuationi ſui; vt non niſi à maiori pondere vltra mille libras, in altera lance poſito, eleuari poſſit? Experire, & agnoſce cuius ſit deceptio.

IV. Cum I. Parte ſec. IV. propoſuiſſem communem doctrinam mechanicorum de Trochlea, agnoſcere illud adiumentum, quo per illam virtus

debilior euadit par, vel etiam ſuperior eo, quod de ſe eſt potentius illa, prouenire à ratione vectis 2. generis contento in Trochlea: loquendo eodem modo de Trochleis vtilibus.

Oppoſui, in rotulis vtilibus tantùm moueri extremum diametri, in quo deberet talis vectis firmari, quantùm mouetur extremum eiuſdem, quod dicitur à virtute moueri, in quo modo loquendi, vrgens vehementiùs malè opinantes, videor exceſſiſſe in illis terminis, tantùm, quantùm: accuratiùs loquendo, & ad meam inſtantiam ſufficienter dicendum fuiſſet: alterum extremum diametri rotulæ notabiliter retrocedere, dum alterum à virtute vrgetur. Tum verò, vt amouerem omnem ſuſpicionem talis vectis à rotulis inferioribus; quæ ſolæ poſſunt eſſe vtiles iuuandæ virtuti debiliori, addidi, illis datis immobilibus, benè tamen læuigatis, ne funi ſimiliter aptato, & intercurrenti, exhibeant impedimentum, virtutem adiuuari; immò ſublaris omnino rotulis; & inter ſuperiores, inferioreſque annulos, conuenienter læuigatos & diſpoſitos, fune tracto ſimiliter interlabente, agnoſci augmentum illius.

Quid ad hæc Diſſertator? Omiſit in controuerſia præſenti inſtantias 2. loco poſitas, quæ rationem vectis à ſimili machinamento prorſùs excludunt; quia arrodere minùs potuit: quaſi reſeruaret, ſub prætextu commodioris ſolutionis, illis communiter cum alijs inferiùs exhibente, quam tamen nullo modo exhibuit ad rhombum de controuerſia vectis in Trochlea; ſed prorſus omnia alia vertens; & nihilominus, vt infrà adiungemus, paralogizans, ex ſuo falſo Principio adhibere tentauit.

Primam verò inſtantiam ſibi ex profeſſo ſoluendam aſſumit, tanquam eam, in qua rei cardo vertatur, & cuius difficultas à nemine, quod ſciat, fuerit complanata; & hoc præſtat demonſtrando Trochleam inconſtantem ad 2. genus vectis aliquando propriè, & directè; aliquando ſaltem reductiuè pertinere.

Directè quidem, quando funis, Trochleæ ſuppoſitus, altero extremo alligatur ſupernè alicui immobili; ex altero à virtute tenetur, eleuante pondus, appenſum ad medium, correſpondenter centro eiuſdem Trochleæ: Demonſtrationem tamen facilè obuiam omittere poterat, vt quæ determinata eſt ad Trochleam minimè inter alias vtilem; & ſine qua cum incremento vtilitatis poteſt compoſita inſtrui, vt à me oſtenſum eſt ibidem; alligato nimirum fune inferiùs ad ſolidum, cui inſertæ ſunt rotulæ vtiles, & cui adnexum eſt pondus eleuandum; vt probarem, nulla mutatione facta in ijs, quæ ipſi cum alijs occaſionem dederant aſſignandi vectis 2. generis; itàque adiumento in prædicta machina, tale adiumentum augeri.

Cum igitur mea inſtantia valeat ſaltem in pluribus & vtilioribus, &

ſæpe

ſæpe in omnibus, quibus ſingulariter iuuatur virtus debilior; vt oſtendit Fig. 9. quæ eſt ipſi 29. de qua mox; conſtat Demonſtrationem ad ſummum eſſe de aliqua, ratione diſpoſitionis, quæ Trochleæ per accidens adiungitur & adiumentum, quod per ſe à machina eſt, non attingit.

Quod Diſſertator ad finem N.III. aduertens proponit à ſe nouam viam tentandam, qua melius ſatisfiat difficultati à me propoſitæ, quàm fuerit præſtitum à prioribus Mechanicis, aut ex illorum doctrina præſtari poſſit.

Noua via eſt per nouum genus vectis à ſe excogitatum, minùs malè dixeris per vectem compoſitum ex Vecte primi & ſecundi generis.

In ſolido rotularum, vltra centrum ad oppoſitam partem ei, cui eleuandæ cenſetur virtus applicata, deſignat aliquid immobile in ea diſtantia à centro, quæ ſit ad ſemidiametrum, cuius extremo virtus adeſt, in proportione, in qua eſt virtus ad reſiſtens; & in tali vult firmari extremum vectis 2. generis, qui ſeruiat virtuti ad ſuſtinendum pondus; & poſito quolibet eius incremento ad eleuandum illud.

Verùm quia dum eleuatur talis pars orbitæ in Rotula, cui cenſetur applicata virtus eleuans per extremum ſemidiametri, tanquam per extremum vectis 2. generis, deprimenda eſt eiuſdem Rotulæ orbita ad oppoſitam poſitionem; ad illam vſque extendit longitudinem vltra illud immobile deſignatum in ſolido Rotulæ, vt ei, tanquam hypomochlio talis vectis nitatur; ita vt idem immobile, deſignatum in ſolido Rotulæ, ſimul & ſemel ſit id, cui nitatur eadem longitudo vltra illud protenſa; & ita ſeruiat etiam, vt hypomochlium vecti primi generis, ad cuius vnum extremum eleuandum iam præſupponitur adeſſe virtus; & ad oppoſitum adſit reſiſtens, nimirum pars orbitæ deprimenda. Accipe explicationem, & applicationem ab ipſo.

Theorema II.

Si in Trochlea Vtili (III.) ſimul cum Orbiculo Inutili (P) ſumpta, Centro, vel Capſulæ alterum funis extremum alligetur (in Q.) & funis circa vtrumque Orbiculum circumducto alteri eius extremo Potentia Motiua applicetur (in B.) Extremum id Diametri (ACB.) cui Potentia Motrix applicata eſſe intelligitur (ipſum B.) triplò celeriùs mouebitur (ex B in F) quàm Centrum, vel axis Diametri cum appenſo Pondere promoueatur (ex C in L.) Alterum verò extremum (A.) Diametri tantùm retrocedet (ex A in M.) quantùm Pondus (ex C in L.) progreditur. Eritque in hac Trochlea Vectis Compoſiti Centrum (Punctum N.) in ſemidiametro (A C), à

Potentia motiua remotiore, medium; & Potentia in (B) extremo Diametri Pondus ſuſtinens, ipſius ſubtripla. Nam in Diametro ACB vt eſt Vectis Compoſitus; ſiue primi generis vectem ANB, attendas, Diſtantia maior NB, tripla eſt minoris NA: ſiue ſecundi generis Vectem NCB, etiam diſtantia NB tripla eſt diſtantiæ NC. Sumptis itaque reſiſtentijs in A, & C punctis Vectis vtriuſque pro vna Reſiſtentia, pro vt & in vtroque Vecte ad extremum B vtrique commune, vna & communis eſt Potentia motiua; Tota hæc Potentia, totam illam Reſiſtentiam Ponderis ſuſtinens, erit ipſius ſubtripla, mouens autem aliquantò maior.

Sed ſi in rotula, ex ferro conſtructa, ſit ſolus ambitus ſolidior, cui ex eodem ferro extenſa longitudo, inſtar ſolidioris diametri, ad vtramque poſitionem inſeratur; vt ſeruiant compingendæ rotulæ, cui ad centrum axis ferreus poſſit inſeri, & funis aptè circumponi, aere liberè vagante inter ſoliditatem ambitus & diametri; nonne oſtendet commentum Diſſertatoris eſſe aëreum, cuius hypomochlium ad duos vectes ſuſtinendos deſignatum, neceſſariò ſit ſoliditati aëris, intra ambitum contenti, ac ſi eſſet æris, committendum? Quare quæcumque affert huic commento explicando, ornando, amplificando, cenſentur ſine detrimento ſcientiæ mechanicæ omitti poſſe: immò, ne ſuperſit nota eius inuentori, deleri debere.

Tandem n. V. ſuo principio omnibus difficultatibus ſatisfacturus ita determinat: dato numero ſuſtentationum ponderis à fune ad inferiores Trochleas, etiam immobiles, annuloſque; ſi potentia habeat eam rationem ad pondus, quam vnitas ad numerum ſuſtentationum, infra computatarum; pondus tale, machinæ adnexum, à Potentia, alteri funis extremitati applicata, detinebitur in æquilibrio; ſi aliquantulùm augeatur, illud eleuabit.

Omiſſis hic inſtantijs contra tale Principium, & eius applicationem ad ſoluendas quæſt: mechanicas ſuprà ſuis locis allatis; & contra illum modum diſſerendi; hoc ſufficiet ad ſuſtinendum; ergo quidquid addamus, eleuabit.

Oppono, quòd tota vis operationis per talem machinam exerceatur, vbi nulla exercenda eſt ſuſtentatio ponderis per ſeries funium, ad reſiſtens vincendum deductarum; ſed ſolùm adductio ponderis in horizonte iacentis, cui funibus alligatis adducendo, 50. homines totis viribus connitentes, pares non eſſent; at Trochleis adhibitis quinque v. g. ſufficient: nulla verò iuuabit applicatio Principij Diſſertatoris.

z. V. De Cuneo, vbi omnem operationem vectis ab illo mecum reiecisset, quaſi aliquid nouiſſimè allaturus: notauit autores aliarum ſententiarum non ſolùm rationem vectis in Cuneo, vbi nón eſt, aſſignare; ſed irrationabiliter vim eius admirari; cum manifeſtiſſimum ſit, non eius eſſe, ſed laterum

terum ipſorum corporum fiſſilium, quæ continent vectes ſecundi generis, quorum hypomochlion continetur intra ſoliditatem corporis vlterius ſcindendi; reſiſtens proximè applicatum ſit continuitas partium, ad quas incepta ſciſſio terminatur; virtus mouens ſit,quæ vrgendo impellit extrema talium partium diuiſarum, ad vlteriùs hinc inde recedendum.

Noto ad hæc duo: alterum in noua de machinis Philoſophia diſtinctè haberi ſec. V. iuuari ſciſſionem à fibris duris fiſſilium, & eum, qui manibus extrema fiſſilium in diuerſa vrget, tantò faciliùs cauſare vlteriorem ſeparationem, quantò illa extrema remotiora fuerint à ſciſſione, vlteriùs facienda: alterum diuiſionem faciliùs fieri per Cuneum inter extrema deducta vi adactum; & eò adhuc faciliùs, quò is in acutiorem angulum deſinit: ergo dum non ſufficit vis immediatè applicata, etiam notabiliter vrgens, ad diſtrahendum vlteriùs extrema partium aliquatenus diuiſarum in fiſſili,remanet operatio per Cuneum cum admiratione perficienda, quæ per manifeſtiſſimam rationem vectis 2. generis in partibus aliquo modo diductis, & vlteriùs diuidendis fiſſibilium minùs perficitur; ergo dum faciliùs, & potentiùs perficitur per Cuneum, & quidem in acutiorem angulum terminatum, non ſeruit Cuneus ad præcisè deriuandum impulſum, malleo percutiente ſibi impactum, ad extrema hinc inde vrgenda: id enim æquè, immò potiùs præſtaret Cuneus ſub maiore angulo terminatus, qui dum magis impeditur à ſuo vlteriori progreſſu (quò versùs vrgetur percuſſione) ab extremis talium partium fiſſilis, aliquo modo diductarum; tantò magis impingit in extrema talium partium in tranſuerſum vrgenda.

Denique hic, & in ſuperioribus meam ſententiam tanquam nullam reijcit, ſemper ex eo quod illi obiecit ſuo §. I. quòd tota fundetur in velocitate motus; velocitas autem motus ſit, quid poſterius actiuitate machinæ, per potentiam excitatæ; ac proinde motus ſimpliciter, vt cauſa eius efficaciæ, afferri non poſſit.

Hoc ex ſupradictis in explicatione illius, & ad obiecta ab alijs, iam nullum eſt; Velocitas enim motus propriè ſequitur ex virtute, pro tali diſpoſitione machinæ, ſic applicata: in velociori autem motu habetur multiplicatio virtutis in ſuo actu ſecundo, qua præualet potentiori, ſic reſtricto ad exercendam reſiſtentiam in motu tanto minori,pro eodem tempore exercito. Et mea ſententia ſemper magis ſtabilitur, dum ab ea diuertentes in ſingularum machinarum operationibus apertiùs aberrare conuincuntur. Eam mox in Synopſi, velut per modum corollarij ex dictis in prima impreſſione Nouæ de Machinis Philoſophiæ, & acriùs diſcuſſis in Annotationibus additis, diſtinctè, & ſolidè proponam; atque ita alijs impugnandi ſtudium, & laborem fortè temperabo.

Syno-

chinæ ad exercendum tam multipliciter ſuum actum ſecundum, illi æquiualere, vel etiam præualere poteſt.

Victoria igitur de maiori reſiſtitiuo in operationibus machinalibus non eſt effectus diſpoſitionis machinæ, neque machinæ ſic diſpoſitæ, ſed eſt effectus Potentiæ de ſe quidem debilioris, ſed ex diſpoſitione per machinam, neceſſariò pro motu ſuo velociori ita multipliciter applicatæ, ad exercendum ſuum actum ſecundum vrgentiæ; dum Reſiſtitiuum de ſe validius in motu tantò tardiori, reſtringitur pro eodem tempore, ad ſic limitandum ſuum actum ſecundum reſiſtentiæ.

In huiuſmodi autem diſpoſitione, qua cum tali correſpondentia connectuntur, validius reſiſtitiuum, & potentia motiua debilior, in exercendis actibus ſecundis ſibi proportionatis; diximus, conſiſtere artificium machinæ, ad effectus mirabiles, vltra ordinariam diſpoſitionem virium naturalium perficiendos, præparatæ.

Dices, per operationes adhibita machina exercitas, nullum aliud per machinam beneficium nos obtinere, niſi quòd data virtute datum pondus totum integrum transferimus, quod ſola parua virtus, diuiſum in partes paruas, illi proportionatas, pro eodem tempore, ad eandem diſtantiam tranſtuliſſet, replicatis totidem motibus, quot multiplicat in vſu machinæ.

Verùm quæ ſic diuidi, non niſi maximis impenſis, & diuturniori plurium Artificum labore poſſunt; & ſic diuiſa ad intentum nihil proſunt: ſicut v. g. duriſſima marmora, mole ingentia, in Obeliſcos, & Columnas erigenda; & quibus tutò, & aptè erigendis pares vires ſecundùm diſpoſitionem naturalem non ſuppetunt: nonne artificio machinarum vltra conſuetam diſpoſitionem cauſarum naturalium indigent; quibus adhibitis, inexpectatos, & admirabiles effectus exhibeamus?

Noua hìc non eſt ingerenda ſubtilitas ex eo, quòd in actu ſecundo Potentiæ reſiſtitiuæ vt ſic, nihil producatur; Potentia verò motiua producat impetum in eo, quod mouet, & quod mouetur: neque ex eo, quòd ex actu ſecundo reſiſtentiæ proximè antecedenter exercito, nihil remanere poſſit cum exercendo conſequenter; de impetu verò correſpondenti motui præcedenti remanere poſſit, quod iuuet ad facilitandum, & accelerandum motum ſequentem: nam quidquid ſit de his, ſpectata præcisè applicatione talium potentiarum per machinam, toties explicata, habetur præualentia debilioris ſupra potentiorem; & fundamentum reale talis præualentiæ; ſiſtendo in ijs, in quibus potentia motiua debilior, & fortior reſiſtitiua ſibi mutuò correſpondent in tali, connexa ad inuicem applicatione per machinam; abſtrahendo à peculiaribus conditionibus Potentiarum ſic applicatarum.

AN-

ANNOTATIO XVIII.

Cur circuli circa idem centrum diſpoſiti, quantumuis inæquales, per æquale Spatium, in ſubiecto plano conuoluantur.

HVius effectus ad ſenſum manifeſti, admirandi tamen, cauſam inueſtigat Ariſtoteles in mechanicis quæſtione 24. & operoſo diſcurſu aſſignat; cuius doctrinam à multis noſtra ætate expenſam, & à non paucis, vt quæſtioni minùs ſatisfacientem, reiectam; ſed immeritò; tanquam veritati conformem hac Annot: ſtabilire animus eſt; deinde occaſione eorum, quæ dicit Ariſtoteles de angulo circuli maioris, & angulo circuli minoris, veram de angulo, & in Geometria retinendam notionem confirmare.

Propoſitum experimentum ex eo admirabilius redditur; quòd cum ſeparatim ſuper planum voluuntur, ſemper vnuſquiſque longitudinem, in plano ſuæ circumferentiæ, ad ſenſum, æqualem percurrunt, maior maiorem; quando verò conuoluuntur, modo dicto connexi, omnes eundem; & quidem nunc æqualem circumferentiæ maioris, ſi ſecundùm apſidem illius rotatio vrgeatur, nunc æqualem peripheriæ minoris; ſi ſecundùm apſidem minoris vrgeatur: quomodo experimentum eſt phyſicum, & eius ratio phyſico mathematico diſcurſu reddenda.

Hoc autem tali deſignatione exponit Ariſtoteles, vt circulus maior vbi DFC. minor vbi ECB. vtriuſque centrum ad A. & linea, qua in maior per ſe ſuo quadrante conuoluitur ſit FI. quam verò per ſe minor ſit GK.

Si igitur minorem mouero, mouens ſimul centrum A. & minori maior ſit adnexus, quando ſemidiameter AB. fuerit perpendicularis in GK. ad punctum K. ſimul ſemidiameter AC. erit perpendicularis ſuper L. in linea FL. Quare ſuper æqualem longitudinem facta erit translatio, nimirùm ſuper GK. quadrantis GB. ſuper FL. quadrantis FC. ſi autem per æqualem minoris & maioris quadrans conuoluitur, manifeſtum eſt quod totus circulus, per æqualem cum toto circulo, conuoluetur.

Similiter ſi maiorem circulum mouero, cui ſit annexus minor exiſtente communi centro in A. ſimul ſemidiameter AB. cum ſemidiametro AC. cui eſt in eadem directione, fiet ad planum perpendicularis; hæc quidem in I. ad longitudinem FI. illa verò in M. ad longitudinem GM. quæ ſunt eiuſdem extenſionis, ſed æqualis quadranti maioris circuli.

Admirationem auget, quòd circulus maior, quando fertur à minori, & li-

& lineam pertranſit, minorem ſua circumferentia, nulla mora interrumpit tranſitum per illam; & quando minor, delatus à maiore, maiorem ſua circumferentia percurrit, nullam partem illius tranſilit intactam; & quòd idem centrum illorum, ſimul in anteriora delatum, nunc deſignat longiorem lineam æqualem cirumferentiæ maioris; nunc breuiorem, æqualem circumferentiæ minoris.

Ad aſſignandam cauſam effectus ex tot capitibus admirandi, præmittit Philoſophus; non tam eſſe attendendam virtutem cauſæ motricis, quæ de ſe poteſt tardiùs, & velociùs mouere mobile, & aptitudinem mobilis de ſe, vt taliter moueatur; quàm alligationem potentiæ motiuæ ad mouendum vnum cum alio; & mobilis connexionem cum alio; quod licèt ex ſui peculiari conditione ſit aptum tali motu moueri; in ſui tamen tranſlatione ſe habet, ac ſi talem aptitudinem non haberet. Ex quo ſequitur, quòd ſi minor circulus maiorem propellat non reuolutum ex ſe; manifeſtum eſt; quòd tantùm rectæ maior pertranſit, quantùm eſt impulſus; tantùm autem eſt impulſus, quantùm motus eſt minor impellens; æqualem igitur rectæ portionem pertranſierunt. Similiter eueniet, ſi maior circulus minorem deferat, non conuolutum ex ſe; mouebitur enim in anteriora, prorſus quemadmodum maior, & æqualem rectam pertranſibunt; quod non euenit, quando potentia vtrumlibet ſeorſum mouet ſecundum aptitudinem, qua vnumquodque de ſe aptum eſt moueri: nam ſic vnumquodque æqualem ad ſenſum ſuæ circumferentiæ rectam lineam, ſua completa volutione pertranſit.

Quod difficultatem facit, inquit Ariſtoteles; quia non ſimiliter facient, quando fuerint connexi: hoc autem eſt, ſi alter ab altero moueatur; nonquam natus eſt, neque peculiarem motionem; & infra ad caſum propoſitum loquens de minori & maiori circulo, quando circa idem poſiti fuerint centrum [alterum ab altero, inquit, conuolui neceſſe eſt, nihilominus non ſuam ipſius motionem mouetur alter; ſed velut nullam haberet motionem, & ſi habuerit, illa autem non vtatur, tantùndem erit; Quandoquidem igitur magnus mouerit ſibi alligatum paruum, paruus mouetur quantùm ille; quando autem paruus, rurſus magnus, quantùm iſte: ſeparatus autem vterque ſe ipſum mouet:] id eſt ſuam motionem ſecundùm propriam aptitudinem determinat. Monet autem non veram, ſed ſophiſticam inſtantiam allaturum eum qui diceret: Verificari de circulis aliquo modo connexis; quod motus ad motionem alterius tantùm præcisè progreditur, quantum defertur à mouente; ſicut eueniret cuicumque alteri magnitudini connexæ circulo: ſed non poſſe aptari circulis inæqualibus, quando vnumquodque illorum circa centrum, quod cuiuſque illorum verè centrum eſt, conuoluitur. Quare cum non minùs circulus delatus, quàm de-

V ſe-

ferens, modò ſibi connaturali voluatur, debere vtrumque æqualem ſuæ circumferentiæ rectam percurrere.

Detegit deceptionem inſtantiæ; quia non ex delatione vtriuſque circa idem centrum ſequitur, quòd vterque ſua connaturali, & propria volutione moueatur; cum manifeſtum ſit, alterum ab altero deferri; qui autem ab altero defertur, ad talem motionem mouentis ita mouetur, quòcumque tandem moueatur, ac ſi nullam de ſe ad talem motum propenſionem haberet: quare licèt ab altero deferatur ſecundùm aliquem motum, ad quem alioqui habet aptitudinem, eum tamen ita accipit ab alterius delatione; ac ſi talem aptitudinem non haberet; & ipſe illa in tali delatione non vtitur; ſed illius motus, qualis, quantuſque eſt, cauſatur, & regitur à deferente.

Quare concludit: quòd licèt tam circulus deferens, quàm delatus ſint connexi circa idem centrum; illud tamen per ſe eſt centrum deferentis, quod illo vtitur in ſui volutione, qua circa illud primò voluitur, & alium ſecum defert, æquali, cum ſua, progreſſione; per quam in fine conuolutionis ſemidiameter à centro deducta, perpendiculariter inſiſtit plano in puncto, in quo perpendiculariter inſiſtebat eidem, antequàm conuolueretur.

Ad pleniorem dictorum Ariſtotelis, in Propoſitione huius quæſiti, & ſolutione, intelligentiam; & ferendum de aliorum dictis iudicium.

NOto I. vidiſſe me apud Præceptorem meum P. Ioſephum Blancanum, Machinulam, qua propoſitus effectus egregiè oculis ſubijciebatur. Erant duæ regulæ ligneæ ad repræſentanda duo plana parallela, æqualiter extenſæ; & ad capita pro æquali, & moderata diſtantia connexæ; vt inter illas poſſet annulus ligneus excurrere, dum alter ſuperiori inſiſtens, volueretur. Hi duo annuli ambitu laxiori, vt inſerto digito ſucceſſiuè ad dictas regulas deprimi poſſent; ſed inter ſe notabiliter diſpares, ad repræſentandas circumferentias circulorum notabiliter inæqualium, circa idem centrum; ac proinde eidem orbi ligneo erant obfirmati. Illi, cum conſertis annulis, ad regulas applicato, admouebantur digiti, qui ei inferiorem abſidem maioris annuli ſupra inferiorem regulam ſucceſſiuè deprimerent, ſecundùm partes ad dextram poſitionis differentiam vergentes; & ſic volutionem illius in anteriora regulæ ad eam poſitionem vrgerent. Ea volutione maioris annuli ſic procurata, totus orbis ligneus conuoluebatur, cum aliquali progreſſu centri ad eandem poſitionem, & ſimul annulus minor per regulam ſuperiorem deportabatur, conuolutus pari progreſſu ad dexteram. Completa autem totius

annuli

annuli maioris volutione modo dicto, eadem ſemidiameter à centro, vt ſuo principio deſignata, eidem regulæ inferiori vt ſuo plano perpendiculariter inſiſtebat, ſicut initio volutionis, æquali ad ſenſum extenſione progreſſionis centri, & orbitæ ab annulo calcatæ.

Poſtea reuocato orbe ligneo cum annulis ad ſiniſtram, applicatis ſimiliter digitis ad deprimendam ſucceſſiuè abſidem annuli minoris, ſuper regulam ſuperiorem illi ſubiectam, ad poſitionem dextram; totus cum illo pariter orbis ligneus voluebatur, æquali progreſſu centri ad eandem poſitionem; atque annulus maior conuolutus, non plùs progrediebatur in anteriora, quàm deportabatur à minore; cuius conuolutione completa, æqualis erat extenſio progreſſus centri, & orbitæ, decurſæ ab annulo minori, ſuper regulam ligneam ſibi ſubiectam; immò vtrique æqualis extenſio orbitæ ad eandem poſitionem decurſæ ab annulo maiore; per quam ſc. deportatus fuerat à minore primo moto, & ſuo motu regente, & ſibi attemperante totum progreſſum in anteriora.

Hoc experimentum, ſic exhibitum, diſcurſui, & ſolutioni Ariſtotelis mirè concordat, & peculiarem lucem affere ſoluendo huic Problemati phyſicomathematico; non afferendis ſolis commentationibus geometricis occaſione illius.

Noto II. quando ex circulis concentricis primum mobile, & mouens, & ſibi motum attemperans, eſt circulus minor modo dicto, neceſſariò maiorem moueri motu mixto, delationis in anteriora ad poſitionem dextram, & reuolutionis ad oppoſitam ſiniſtram: ſiquidem cum tantò maiorem & maiorem circumferentiæ partem proportionalem comprehendant ſemidiametri ab eodem centro deductæ ad peripheriam maioris; & deportatio maioris per minorem non poſſit in anteriora versùs dexteram procedere, vltra terminum progreſſionis minoris, cuius motu, illi attemperato, deportatur; neceſſariò à termino deportationis, per minorem ſibi præfixo in anteriora ad dextram; debet maior reuolui ad poſitionem oppoſitam in ſiniſtram; cum talis pars proportionalis circumferentiæ maioris nunquam poſſit non eſſe tanta, quanta eſt, & ſic non eſſe tanto maior, correſpondens tanto maiori ſpatio: quare cum, iuxta dicta, in deportatione à minori non poſſit extendi ad dexteram, neceſſariò ſucceſiuè retorqueretur ad ſiniſtram.

Quando verò primum motum, & mouens, & ſibi progreſſum attemperans, eſt circulus maior; motus minoris per maiorem eſt quidem mixtus; ſed totus ad eandem poſitionem, ex deportatione & volutione in dextram. Quoniam autem pro nulla parte temporis, quo ſic mouetur minor à maiore, datur deportatiò in anteriora ſine volutione, nec volutio ſine deportatione, nunquam in aliquo plani aliquid talis circuli hæret, perſeue-

rante tali motu; ſed neceſſariò continua ſucceſſione,aliquid noui ex tali circulo, ad aliquid noui in ſubiecto plano progreditur, ſed ſemper ad aliquid maius; quia non ſola volutione per depreſſionem ſucceſſiuam ſuarum partium mouetur ad talem differentiam poſitionis, vt mouetur maior; ſed depreſſio ſucceſſiua partium minorum illius ſuper planum, illis immediatè ſubiectum, eſt cum vlteriori deportatione à maioribus partibus circuli maioris, quarum progreſſionem ex connexione neceſſariò comitatur.

Nota III. ex eodem experimento à me propoſito facilè cognoſci, quomodo centrum, in quo plures circuli inæquales connectuntur, exerceat rationem centri in circulo, quod primò per depreſſionem ſucceſſiuam ſuarum partium ſuper planum, cui inſiſtit, volutatur: ſiquidem illud, vt talis volutionis centrum, illam ex æquo comitatur & regit, ſemper vti partium circuli circumpoſitarum; ita earum quatenus volutarum & volutionis centrum, lineam rectam,peripheriæ talis circuli æqualem, & ſimul orbitæ, ab ea in plano deſignatæ, & parallelam progreditur; & in circulis, ex connexione cum primo, per ſe moto, ad motionem illius deportatis; ſignabile, quod dicitur centrum, proportionaliter vt alia ſignabilia in illis,deportatur; quòd ſi in deportatione aliquid peculiare illi ſuccedit, eſt ex ſitu, quem obtinet: attende alia in illis ſignabilia, in quibus alia & alia peculiaria facilè deprehendes, in eorum deportatione euenire.

Quare in doctrina Ariſtotelis, ille circulus inter concentricos dicitur circa centrum per ſe volui, vt ſui centrum, cui immediatè applicatur virtus inclinans ſucceſſiuè partes circumferentiæ illius ſuper planum, cui inſiſtit; ſiue talis virtus ſit multiplex, ſiue æquiualens multiplici; & tale centrum dicitur exercere rationem centri, reſpectu illius in tali volutione; quia illius primò procurata volutio, eſt propriè motio circa centrum, & cum centro æqualis progreſſio ſucceſſiuæ inclinationis circumferentiæ, volutæ ſuper dictum planum; alijs verò circulis, ex connexione cum alio motis, conuenit quidem aliquo modo volui; ſed illorum volutio eſt volutio per accidens, ratione alterius, à quo regitur; per quam mouetur etiam eorum centrum: quia eſt vnum ex ſignabilibus illorum, quod inter alia, & cum alijs deportatur; licet peculiariter iuxta proprij ſitus conditionem, non tamen vt menſura volutionis circumferentiæ illorum, quorum ſequitur potiùs deportationem, quàm volutionem.

Noto IV, irrationabili, & inani conatu Lyncæum Dialogiſtam, vt ſe à nodo propoſito, in conuolutione circulorum concentricorum inæqualium, expediret; ſolidam apud Geometras circumferentiæ circuli notionem perſringere attentaſſe, redigendo omnes circulos ad Poligona infinitorum laterum, & latera ex omnino indiuiſibilibus componendo; qui vt cohærenter lo-

loquatur, lineas, & ſuperficies curuas à terminatione ſuperficierum & corporum exterminabit; vt ſimiles difficultates effugiat in applicatione ſucceſſiua curuarum ad rectas; qui in rectis lineis inæqualibus, ex ſuis indiuiſibilibus compoſitis, non minores; immò magis inſolubiles reperiet; ſi v. g. latus parallegrami moueat, acceſſu parallelo ad aliud latus oppoſitum, percurrendo ſucceſſiuè diametrum illius, quæ poteſt in longiori & longiori eſſe maioris & maioris extenſionis, reſpectu talis lateris, quod illius omnibus indiuiſibilibus, nullo intermiſſo in ſua breuitate, non interrupſa ſucceſſione, ſit applicatum per ſua indiuiſibilia.

Noto V. quòd cum applicatio circumferentiæ ad rectam poſſit fieri cum deportatione velociori & velociori, vt vidimus, non poteſt ex applicatione abſolutè inferri commenſuratio circumferentiæ, applicatæ ad extenſionem aliquam in plano; licèt accipiatur terminatiuè ad completam volutionem illius: Falſum tamen eſt, quod aſſeruit nonnemo, qui ſe plus alijs vidiſſe putauit, in ſolutione difficultatum, occurrentium in volutione circulorum concentricorum inæqualium; nimirum, quòd in applicatione, de qua quæritur, nulla circumferentiæ pars vlli parti lineæ, in plano peragratæ, applicata fuerit; ſed [continuò fuerit contactus indiuiſibilis, ſiue non quantus] Hæc ille; propterea negans commenſurationem circumferentiæ ad lineam, quam ſucceſſiuè in plano tetigerit: licèt enim dicatur communiter, quòd, circulus & ſphæra tangunt planum in puncto; intelligitur tamen à non componentibus continua ex indiuiſibilibus, de contactu quieſcentium in plano, & pro quolibet inſtanti terminatiuò volutionis ipſorum: nam per ſucceſsiuam & continuam volutionem, non poteſt eſſe tranſitus à puncto ad puncta, ſed à puncto ad extenſionem; quia circumferentiæ curuitas ſucceſsiuè accedit ad immediatam applicationem rectitudini in plano ſubiecto.

Sapienter autem Euclides lib. I. elementorum ad Propoſitionem IV. aſſumit vt certum, ea eſſe æqualia, quæ ſibi in quiete coaptantur. Ariſtoteles verò in dicta quæſt. 24. aſſumit præcisè, vt manifeſtam ad ſenſum, æqualitatem circumferentiæ circuli primò, & per ſe voluti ſuper planum, cum orbita in eo, completa ſui volutione, ſignata; nec aliter aſſumi poteſt aut Geometricè, aut phyſicè. Non Geometricè. Quis enim euidenter redarguat eum, qui rectam circumferentiæ dati circuli æqualem, ſtudio tam diuturno ab ingenioſiſsimis, in quadrando circulo laborantibus, non inuentam putaret ob incommenſurabilitatem talis circumferentiæ cum linea recta? Certè Archimedes, ſuppoſita recta, illius circumferentiæ æquali, eiuſdem quadraturam ſtatim exhiberi geometricè oſtendit.

Non phyſicè: quis enim rationabiliter ſupponat, in aliquo dato plano materiali dari inæqualitates eiuſdem omnino rationis, quæ illud conſequen-

ter,

ter, omnino homogeneæ aſperent? tum prorſus ſimiles in ſphæræ materialis ambitu, & has cum illis omnino exactè conuenire, vt eaſdem omnino cum eadem facilitate, vel difficultate ſuperent? quis ſphæræ, ſuper planum de ſe quieſcenti, attemperet impulſum, quo conſequenter in eadem prorſus æqualitate perſeuerante, eadem prorſus celeritate perſeueret talis ſphæræ ſuper tale planum volutio?

PARERGON

De vera anguli ratione & notione à Veteribus, & recentioribus Geometris communiter conſtituta, & ab Ariſtotele in mechanicis Quæſt: conſeruata; & ab omnibus Geometriæ, & Phyſicomathematicæ ſtudioſis retinenda.

Occaſione eorum, quæ habet Ariſtoteles in quæſtionibus mechanicis quæſt. VIII. & XXIV. vbi de angulis maiorum & minorum circulorum, inter ſe collatis, differit; aliqui ex recentioribus etiam in Geometria eruditi, minùs reſpicientes ad angulos ſemicirculorum, qui conſtituuntur ex ſemidiametris, & circumferentiarum partibus, in quas ſemidiametri incidunt; & ſunt quolibet angulo recto minores, & maiores quolibet acuto; vt videre eſt apud Euclidem lib. III. element: Geometr. Propoſ.XVI. In circulis autem minoribus minores, in maioribus ſemper maiores: ſed attendentes ad angulos, qui à rectis lineis conſtituuntur ad centrum; & in circulis minoribus, & maioribus poſſunt eſſe æquales: cum his autem non putantes poſſe ſuſtineri veritatem dictorum ibi ab Ariſtotele, quaſi in Textum error irrepſiſſet, anguli nomen aliqui commutarunt; alij in ſuis ad Textum commentarijs dixerunt nomine Anguli ab eo ſignificari circumferentias oppoſitas angulis, quod eſt facere Ariſtotelem prorſus Ageometram: ſiquidem accipiendo pro angulo id, quod opponitur angulo, multa incongrua, immò apertè falſa paſſim afferri poterunt, cum diſpendio Veritatis & temporis, excitatis inanibus concertationibus. Alij per angulum voluerunt ab Ariſtotele ſectorem circuli intelligi; cum ſector circuli minoris eundem poſſit habere angulum cum ſectore circuli maioris, licèt differant in longitudine laterum & ſpatij intercepti inter huiuſmodi latera: Sed hoc diſcrimen non eſt ad rem, ſi attendatur diſcurſus Ariſtotelis; ad cuius cohærentem, & legitimam intelligentiam conferantur; quæ habet in Procemio Quæſtionum Mechanicarum Textu 7. & 8. & quæſt. 8. tum 24. Hìc mihi ſatis fuerit ad intentum, inſinuaſſe eum veram anguli notionem ſeruaſſe, apud probatos

Geo-

Geometras ratam, & angulum, qui dicitur ſemicirculi, vt ſuo diſcurſui opportunum, per lineas ad eum conſtituendum inclinatas indicaſſe, cum dixit, quæſt. 24. [Angulus enim ſenſu videtur eſſe circumferentia propriæ diametri, maioris circuli maior, minoris minor.]

Intentum autem eſt obſtruere aditum ijs, qui ad ſua inuenta nutantia ſtabilienda, non ſolùm modos loquendi, & ſcribendi, ab ipſo ſcientiarum exordio iam conſtitutos immutare, ſed res terminis ſignificatas attentarunt, cum ſcientiarum, & Geometriæ in primis diſpendio; cuius, inter humanas ſcientias, ſcita debent eſſe inconcuſſa.

Cum igitur geometricè demonſtratum ſit ad propoſ. XVI. lib. 3. elementorum, non poſſe inter tangentem & circumferentiam, ad punctum vſque contactus, duci lineam rectam; ſed quamlibet, à contactu ducibilem, infra tangentem, neceſſariò ſecare circumferentiam: ita vt nullus, qui geometricè intelligat, contra hanc veritatem hiſcere poſſit.

Pariter euidens ſit; inter tangentem, & quamlibet datam circumferentiam, poſſe duci lineam curuam maioris & maioris circumferentiæ; & dictas circumferentias non poſſe cum tangente, & inter ſe communicare, niſi in puncto contactus; neceſſariò, ſecundùm alia omnia ſignabilia in ipſis, diſtare à Tangente, & à ſe inuicem: ſequitur conſequenter non poſſe (inter ipſas ad contactum vſque) non dari ſpatium, ſeu intercapedinem.

Rurſus Tangentis cum diametro, perueniente ad punctum contactus, intercapedinem, excedere omnes alias poſſibiles; inter diametrum, & quamlibet circumferentiarum, pertingentium ad extremitatem diametri in tali puncto contactus; cum præter illas omnes, ſemper ſuperſit intercapedo inter Tangentem, & quamlibet circumferentiam, ad punctum vſque contactus peruenientem.

Licèt autem nulla talium intercapedinum inter Tangentes, & circumferentias ipſas inæquales, communicantes in contactu, ſit diuiſibilis per lineam rectam, quæ pertingat ad contactum, & non ſecet circumferentiam; eſt tamen diuiſibilis per lineam curuam circumferentiæ maioris, quæ ſine ſectione vllius extremorum diuiſæ intercapedinis, ad punctum contactus pertingat. Ex quo euidenter ſequitur, ibi haberi extenſionem verè diuiſibilem, vſque ad punctum contactus terminatiuè: ac proinde vbi non eſt deſignabilis vllus angulus rectilineus, quantumuis minor, & minor in infinitum, dari veram extenſionem, verè diuiſibilem; licèt non quouis modo diuiſibilem; ſed diuiſibilitate diuerſæ rationis ab ea, quæ datur extenſionis inter rectas lineas inclinatas, ſumptæ ad punctum inclinationis terminatiuè.

Quare angulos contingentiæ inter rectam tangentem, & circumferentiam, & angulos inter circumferentias inæquales, pertingentes ad idem punctum

ctum contactus, eſſe diuerſæ rationis in diuiſibilitate, & extenſionè ab omnibus rectilineis; ac eſſe minores quolibet rectilineo, tali minoritate; vt quantumuis replicati, non poſſint æquare rectilineum.

Collige ex his non ſolùm non eſſe per ſe notum; ſed eſſe expreſsè falſum, quòd à quocumque maiore poſſit auferri minus, diuiſione facta per quamcumque lineam; & diuiſione per lineam rectam, quocumque modo factam, poſſe deueniri ad illud; quo angulus rectus ſuperat angulum ſemicirculi, omneſque tentatas de his probationes eſſe meros paralogiſmos.

Pariter non ſolùm non eſſe ſolidum, cui nouarum, & multarum Demonſtrationum veritas inniti tutò poſſit; ſed expreſsè ruinoſum, & nullum; quod ſupponitur def. 28. lib. 1. Cylind. quamlibet magnitudinem per inſcriptas, & circumſcriptas exhauriri; cum inſcriptæ magnitudines deficere, & circumſcriptæ ſuperare tantùm poſſunt data minore; hoc eſt, quantumuis parua: conſtat enim euidenter de angulo recto, qui fit à ſemidiametro, & tangente, cum non poſſe exhauriri per angulos ſemicirculorum maiorum & maiorum inſcriptos; licèt inſcripti ab eo deficere ſolùm poſſint, data minore; hoc eſt, quantumuis parua magnitudine anguli contingentiæ & hoc ipſo minori; & minori in infinitum.

Propoſitiones, & Demonſtrationes omnino vniuerſales, quæ nituntur prima X. elementorum apud Euclidem, ſine vlla reſtrictione ſumpta, eſſe erroneas; cum talis Propoſitio ſit reſtringenda ad quantitates, & partes quantitatum, quarum vna ſæpius repetita poſſit æquare, atque adeò excedere aliam; quod non poteſt dici, quando inter quantitates, quæ comparantur, datur aliqua in diuerſitate rationis minor; cum iſta, quantumuis repetita, ſemper remaneat minor alia, vt euidenter conſtat ex ſupradictis de angulo contingentiæ.

Similiter cum taliter minor non ſit auferibilis à maiore, diuiſione facta per quamcumque lineam rectam; apertè falſum eſt; quòd ſi in diuiſione per lineam rectam auferantur partes non minores dimidio, neceſſariò deueniatur ad quodlibet minus. Rurſus quòd illa vniuerſaliter ſint æqualia, ex quibus partes æquales ſunt auferibiles, niſi addatur per quamcumque diuiſionem: & quòd de ratione partis vniuersè loquendo ſit, quòd replicatione ſui poſſit æquare, atque adeò ſuperare totum, cuius eſt pars: conſtat enim hæc, ex ſuprà ineluctabiliter conſtitutis, eſſe falſa.

Quòd ſi viri valdè in geometricis eruditi, conati ſunt oppoſita præmiſſis ſtabilire; in hoc non merentur ſectatores; ſed ſolùm vt mitiùs cum illis agatur; quia ad huiuſmodi tentanda adacti ſunt, vt ſuffulcirent aliqua, quibus, vt vniuerſaliſſimè admiſſis, egebant in ſuis ampliſſimis, & ingenioſiſſimis ſuperſtructionibus; ne tam operoſa moles, tam ingenioſè incepta, & tam diuturnis laboribus excitata, nutaret.

Ali-

Aliqui ex illis primò negarunt angulos qui fiunt ex contingentia lineæ rectæ cum circumferentijs eſſe quantitatem; quia peculiaria quantitatis illorum, falſitatis arguunt eorum fundamentales aſſertiones, ad amplitudinem nimiam dilatatas.

Alij ſimiliter peccantes, ſibi viſi ſunt fore tutiores, ſi cohærentiùs quibuslibet angulis rationem quantitatis denegarent; & ſibi patrocinium à veteribus Geometris accerſerent, qui dixerunt angulum eſſe inclinationem linearum: quaſi verò iſtius definitionis cauſalis ſenſu non eſſet; Angulum ex linearum ad inuicem inclinatione exiſtere, & huiuſmodi definitionum cauſalium doctrinam in poſterioribus analyticis Ariſtoteles non traderet: & verè angulus recti lineus v. g. non eſt cogitabilis, niſi ſit rectæ lineæ ad rectam inclinatio, & hoc præcisè poſitâ non poteſt non eſſe. Quòd autem propriè noluerint angulum eſſe inclinationem, euidens eſt ex eo, quòd maiorem dixerunt angulum, quando minor eſt inclinatio; minorem verò quando inclinatio maior eſt. Angulus verè eſt intercapedo inter lineas inclinatas, ſumpta terminatiuè ad punctum inclinationis; quomodo eſt capax peculiaris diuiſionis, & propriæ comparationis ſecundùm maioritatem, minoritatem, æquilitatem; quæ ſunt attributa quantitatis: ſed iſta peculiari modo inueſtigantur, & determinantur de angulis; & ſiue multùm, ſiue parum latera extendantur, & mutatio fiat in extenſione, quam breuiora, vel longiora latera intercipiunt, propria anguli quantitas non mutatur.

ANNOTATIO XIX.

Experimentis recentioribus ad exhibendum Vacuum Firmantur, quæ primò prolata ſunt ad eius excluſionem.

Anno 1656. 22. Iunij P. Gaſpar Schott Herbipoli Romam perſcripſit inuentum Conſulis Magdeburgenſis ad exhibendum vacuum oblatum Ratisbonæ, comitiorum tempore, Principi Herbipolenſi, & eius iuſſu Herbipoli in Arte ſæpius exhibitum coràm viris doctis, inter quos euocatus è Collegio noſtrorum aliquis adfuit, qui poſt iteratum, & accuratiùs expenſum ſuis litteris conſignauit; meam quoque, poſt aliorum iudicia, exquirens ſententiam.

Paratum vas vitreum magnæ craſſitiei in cruſta, & capacitatis in ventre, quod facilè menſuras 32. ſeu vncias minimùm mille aquæ infuſæ capere poſſet; illius collo in tranſuerſum extanti; epiſtomium æreum appoſitum,

 & ſo-

& ſolidiſſimè obfirmatum, ad cuius medium inſerta clauis verſatilis, quæ aditum pro libito aperire, & præcludere omnino poſſet, vel ipſi aëri: tum verò ſiphon pariter ex ære, & in angulum inflexus, breuiori ſui parte alteri extremitati epiſtomij commiſſus; per productiorem verò, duobus aſſarijs inſtructum, exhibuit Antliam, per quam educto truſillo extrahi poſſet corpus intrà vas contentum, hiante operculo aſſarij proximo epiſtomij; quod eodem truſillo repulſo extruderetur per alterum aſſarium, in ceruice Antliæ appoſitum. Porrò vt maiori niſu extrahi poſſet tale corpus è vaſe, manubrium tranſuerſum capiti truſilli appoſitum, vt duo ſimul ad illius eductionem conniti poſſent, dum ſemper creſceret difficultas; immò plures, additis funibus ipſi manubrio: & ne ſuſpicio eſſe poſſet, ſubingredientis inſenſibiliter aëris externi ad eductionem violentam dicti corporis è vaſe; quaſi epiſtomij, & aſſarij proximi tenuiſſimæ rimulæ illum admitterent; ita ligneo conceptaculo alligata eſt Antlia; vt immiſſa in illud aqua, epiſtomij clauem, & aſſarium illi proximum contegeret, extante reliqua parte Antliæ, per quam educeretur truſillus.

His ita præparatis, reuoluta claui; vt aer vaſe contentus extrahi poſſet, diutiùs, & multis adnitentibus agitata eſt Antlia; vt iam pro difficultate educendi vlteriùs truſilli, ceſſandum fuerit: & tunc conuoluta claui clauſum eſt Epiſtomium, & vas ab Antlia ſeparatum; quod ab antecedenti pondere defeciſſe per vnciam I. & tres decimas deprehenſum eſt. Nimirùm per violentam extractionem aëris contenti, quod remanſit, apparuit redditum minùs graue in aëre circumſtante, in quo exercita eſt ponderatio, & ex quo vas antè repletum fuerat. Poſtmodùm, reuoluta claui apertum epiſtomium exſugere externum aerem, tanto impetu cæpit; vt vnus, proximè adſtans Orificio, ſe per vim ad illud attrahi ſentiret, at manum admouens, carnem ipſam, non ſolùm cutem ab illa ſibi auelli; alius licèt longiùs poſitus, ſed è regione, & ore hianti, ſibi ſpiritum è viſceribus velut exſugi; vt niſi vterque in tranſuerſum actus fuiſſet, periculo non caruiſſet.

Tentatum iterum idem experimentum; ſed poſt eductionem aeris per Antliam clauſo epitomio, reuoluta clauis eſt, non in aere libero, ſed intrà aquam, cui epitomium fuerat immerſum. Tum verò aqua intrà vas inſtar fontis ebullientis aſcendebat; ſeu rectiùs dixeris, attrahebatur, magna excitata ſpuma in ipſa aſcendente; & pro ingreſſu aquæ ita imminuebatur locus illi, qui intrà vas remanebat; vt tandem ſupra aquam in globum collectum appareret, & ad agitationem vaſis pro motu aquæ, intrà illud attractæ, huc illucque diſcurreret; & licèt tentatis experimentis in vaſis, minoris & minoris capacitatis, in minori malè tale reliquum & recollectum ſupra aquam remaneret; nunquam tamen extreminati potuerit, vt nullum ſupra

aquam

aquam, reliqua vaſis ad ſatietatem replentem, appareret.

Tentata alio experimento, & maiori molimine, extractio aquæ è magno vaſe æneo ſimiliter per Antliam, illi vt in ſuperioribus cooptatam; ſed ſurgebat in ſuperiori parte dicti vaſis tubus ex eadem materia, inſtar colli, tranſuerſa claui optimè clauſus, cui per ſuum paritet collum conſertum fuit vas vitreum, plenum aqua, priori impoſitum; & ne ſuſpicio eſſe poſſet ſubingredientis medij inſenſibiliter per rimulas clauis, & conſertionis; circumpoſitum eſt illis aliud vas aqua plenum, cui immergerentur, dum magno conatu per Antliam è vaſe inferiori æneo aqua extraheretur. Poſt magnam partem illius eductam, ſiſtendum fuit ab agitatione Antliæ, truſillo non amplius obſequente: tum verò clauſum inferiùs epiſtomium, & reuoluta clauis colli ſuperioris, vt è vaſe vitreo illi impoſito, aqua in ſubiectum æneum deſcendere poſſet. Cum ecce maiore impetu, quàm ſoleat deſcendere ab eo in aerem liberum, detracta deorſum aqua intra vas æneum, dum ex eo ſimul per aquam aſcenderent intrà vitreum innumeræ bullæ, & radij quidam ſplendidè candicantes frequentiſſimi, & tandiu ſimilium perdurauit aſcenſus per aquam intrà vas vitreum, quamdiu ex illo deſcenſus aquæ intrà æneum: quæ tamen tota non deſcendit.

Singula hic perſcripta proſcribunt vacuum.

I. Dum Truſillus, poſt repetitas diutiùs agitationes, nequit ampliùs in anteriora educi, adnitentibus quantumuis pluribus: illum quid retinet? Nulla noua ferruminatio inter extremum capitis Truſilli, & operculum aſſarij, cui proximum eſt, & à quo antè recedebat in agitationibus Antliæ, niſi adhæreſcentia ad impediendum vacuum inter ipſum, & tale operculum. Sed operculum aſſarij, quod antecedebat, & ſequebatur caput Truſilli, ad niſum trahentium in anteriora moti, quid retinet? Non vacuum, quod dicatur educto per vim aere è vaſe, quo primò replebatur, nullo ſuccedente alio corpore loco illius, conſequutum eſſe intrà vas; non enim mera negatio corporis in vaſe antè contenti, exercere poteſt reſiſtentiam contra tantum conatum plurium adnitentium in anteriora educere Truſillum, & conſequenter proximum extremo capiti illius operculum aſſarij, de ſe facilè mobile. Ergo corpus remanens intrà vas, quod initio agitationis Antliæ vlteriùs rarefactibile, facilè ſecundùm partes ſequebatur ad remotionem operculi conſequentis Truſillum, in anteriora extractum; iam vitro per repetitam diutiùs agitationem illius, multis partibus eductis, ad eam tenuitatem intrà vas redactum eſt, vt vlteriorem, noua eductione per tales vires tentata, nequeat admittere: atque ita dum vlteriori diſtenſioni reſiſtit, ſiſtit operculnm foraminis aſſarij, cum quo pariter conſiſtit Truſillus; & ex his comprobatur virtus, quam in inpreſſis ad Patrem Grandamy, probaui ineſſe

corporibus pro ſeruanda vnitate contiguitatis in vniuerſo, ad ſiſtendum corpus proximum, quoties ad remotionem illius non poteſt ſuccedere aliud. Vbi etiam in 2. euidenter reiecta ſunt, quæ contra rarefactionem corporum, non interpoſitis vacuis, aut diuerſa ſubſtantia inter partes rarefactorum, afferuntur; & eius poſſibilitas comprobata.

II. Ceſſante agitatione Antliæ, & clauſo Epiſtomio, vaſeque à Siphone remoto, dum reuoluta claui illud reſeratur, quid eſt, quod tanta vi externa corpora attrahit ad vas, è quo per agitationem Antliæ eductus eſt aer? Id certè præſtare nequit vacuum, id eſt mera negatio corporis antè contenti in vaſe: ſed aptiſſimè præſtat reſiduum corporis intrà vas remanentis, quod nimis violenta ſui diſtenſione illud replens, dum aperto foramine poteſt, attracto alio, ſe ab illa recolligere, ea vi, qua ſuam reparat naturalem diſpoſitionem, contrahendo ſe ad minorem locum, adducit exteriùs appoſita ad replendum locum à ſe relictum. Vnde etiam ſequitur, vt vi, & celeritate magna attractum, ſimiliter cogat ſæpius aliud ſibi proximum, ſecum ad vas accedere. Et aperto Epiſtomio intrà aquam, dum pro varia menſura, & diſpoſitione ſe habet aer ſe contrahens ad foramen in collo apertum, corpus proximum intrà vas attrahatur ab illo aliter & aliter; exciteturque in aqua ſic attracta, dum diſcerpitur ſpuma &c.

III. Quod ſupra aquam attractam remanet collectum, & ea agitata ad motum vaſis, huc illucque pellitur, exterminari non poteſt ab aqua locum occupante, in quo videtur apparere: conuincitur ex his non eſſe vacuum, quòd non reſiſteret corpori locum illum occupaturo; eſt igitur corpus, quod eductioni per agitationem Antliæ ſuperfuit in vaſe, & poſt eductionem vaſe clauſo, & poſtmodùm, reuoluta claui epiſtomij, aperto, intrà aquam recollegit ſe, aqua in reliquum locum, ab eo relictum, ſubeunte. Similiter habetur tale corpus non fuiſſe antè rarefactum intrà vas per admiſſionem vacuitatum intrà ſuas partes; nam aqua ſubingrediens intrà vacuitates, particulas talis corporis inuicem ſeparatas huc illucque diſperſiſſet &c.

Quare agnoſcitur fuiſſe corpus in ſuis partibus inuicem cohærentibus continuatum, & à præcedenti violenta diſtenſione, vi ſua reparans naturalem diſpoſitionem, & attrahens aquam per apertum colli foramen in locum à ſe ſucceſſiuè relictum.

IV. In vltimo experimento poſt extaactionem aquæ è vaſe æneo, conſtat in loco intrà illud ab aqua relicto, contineri corpus rarum, & ſpiritoſum, quod reuoluta claui inſerta collo illius, & aperto foramine; dum aqua è ſuperpoſito vaſe vitreo in ipſum deſcendit, aſcendit per illam maioribus bullis incluſum, & ſecundùm ductus continuos velut radios candicantes; certò autem conſtat, quòd vacuó facto intra vas æneum per violentam extractionem

nem aquæ; vi Antliæ ab eo factam; nullo modo exhiberi poteſt ſimilis apparentia; per quam etiam comprobantur quæ dixi in primò impreſſis de repletione partium ſuperiorum, intra tubos à grauiori deſcendente relictarum, nullo licèt extrinſeco corpore intrà tubos ſubeunte.

In hanc ſententiam reſcripſi ſciſcitanti, & quidem ſeriùs, quia litteræ Herbipoli ſcriptæ ad manus meas paulò ante XI. Nouembris eiuſdem anni 1656. peruenere.

Addo, in litteris Herbipoli miſſis, non notari pondus totius vaſis; neque pleni aere, ante admotam Antliam, neque emuncti per agitationem illius; ſed ſolùm diſcrimen eiuſdem in vtroque ſtatu aſſerendo defeciſſe in ſecundo pondere, quod obtinebat in primo, vnciam & tres decimas partes vnciæ: vncia autem ſumitur pro parte libræ, & tres decimæ pro tot partibus talis vnciæ, ex decem, in quas illa diuideretur; vt agnoſcatur ſenſibilis mutatio in illo toto, poſt extractionem vi Antliæ procuratam, rareſcente eo, quod remanſit intus; & ita minoris ponderis effecto, pro aere vaporoſo, quo vas primò repletum eſt in ſimili medio, in quo vtraq; ponderatio exercita eſt.

ANNOTATIO XX.

De notatis à Patre Maignan in ſuo Curſu Philoſophico edito Toloſæ anno 1653.

Ad Diſſertationem de Vacuo inſertam nouæ de Machinis Philoſophiæ Parte IV.

Ex quorum ſolutione meæ narrationis fides, & mutua Corporum ad impediendum vacuum cohærentia confirmantur.

EDito Toloſæ Curſu philoſophico prædicto, ſcripſit ad me vir amiciſſimus, & in omni ſcientiarum genere peritus in paucis; indicatis, quæ mihi obijciebantur in illo, peculiariter de narratis experimento II. & de cauſis experimentorum, quibus tunc paucis pro me ſatisfacere reſcribendo curaui; expectata occaſione accuratioris examinis; vbi in ipſo Authore legere obiecta potuiſſem; quæ mihi oblata tandem eſt hoc anno 1663., prænotatis alijs, quibus alia ab alijs obiecta expenderam. In quo examine licèt omittam conqueri, ſæpius nomine vulgi comprehendi eos, qui cenſent naturam auer-

auerſari vacuum, & ad illud impediendum multa contra inclinationem peculiarem corporum moliri; nimirum Peripateticos in primis, & reliquos numero, & pondere extra comparationem poſitos; quaſi nobilitas Senatus Philoſophici ſolos admittat Democriticos, & proximum ordinem teneant, qui eorum placitis delectantur. Debeo tamen meam fidem, & veritatem philoſophicam ab appoſita falſitatis nota vindicare.

De narratis experimento II.

Quod igitur ſpectat ad narrata à me experimento II. Ipſe cap. 20. quæſt. 10. cum præfatus eſſet in fine n. 12. nolle ſe Patri Athanaſio Kirchero, aut mihi ſubtrahere vllatenus, aut negare fidem, re ipſa n. 13. falſitatis me conuincere nititur, dum aſſerit, me aliter experimentum expoſuiſſe, quàm voce, & ſcripto ſibi ſignificaſſet ille ipſe, qui experimentum fecerat; nec vllam diuerſitatis cauſam quærit, aut ſubeſſe poſſe ſuſpicari ſe indicat: quinimmò addit, diſſentire inuicem quæ Pater Athanaſius, pariter vt teſtis oculatus, & ego de eadem re ſcripſimus; qua nota falſi teſtes deprehendi ſolent: & ita nullo rationabili prætextu excuſata hac quoque diſſonantia, me tanquam ſcriptorem malæ fidei reum, qui malam cauſam falſa narratione fulciuerim, exponit toti poſteritati execrandum; niſi Philoſophia, non ſolùm ſuper arenam, ſed ſuper arenulæ atomos fundata, breui corruens, ſuis ruinis notam tam turpem abſcondat.

In hac quæſtione facti, ſæpius, & quidem mutatis ſubinde adiunctis, iterati, cui ſpectando nunquam Pater Athanaſius, & ego ſimul conuenimus, non poſſum aliter meam tueri ſinceram narrationem; quàm poſtulando, vt ea fides, quam Patri Maignan Toloſæ multò poſt iſta exponenti, iure ſuo, tanquam Viro religioſæ vitæ, & bonarum ſcientiarum profeſſione inſigni, extra aleam ſuſpicionis conſtituto, deberi libens, volenſque admitto; mihi quoque indulgeatur, Romæ exponenti publicæ cenſuræ indatis ad magnum Amicum binis epiſtolis, bis typis euulgatis; primò ſine alia tractatione adiuncta; poſtea cum noua de machinis Philoſophia; Romæ inquam; vbi in ijs, quæ determinatè aſſerui de tali experimento, poteram à tot teſtibus oculatis nobilitate, & eruditione inſignibus, falſitatis redargui; nemine de hoc me vel leuiter interpellante; licèt non defuerit, qui ſtatim edito opuſculo, de experimentorum cauſis mihi contradixerit. Addo, me acceptis litteris, quibus monebar de notatis in mea expoſitione dicti experimenti, rem totam contuliſſe cum ſpectatore, & partipice experimentorum D. Bertij eius amiciſſimo, qui Patri Maignan cap. 17. Propoſ. X. eſt

Ra-

Raphael Maionus, vir eximiæ tum doctrinæ, tum pietatis; & eum candidè omnia à me aſſerta comprobaſſe; & ſubiunxiſſe ſæpius exhibitum experimentum de ſono diſtinctè percepto, etiam ex campanula vitrea, intrà ampullatam ſuperiorem partem Tubi vitrei conſtitutam, poſtquam argentum viuum ex illa deſcendens, in inferioribus Tubi ſubſtitiſſet: ſibique adhuc ſupereſſe ſimile artificium.

Cuius occaſione, placet apponere egregium Problema propoſitum, & per veram cauſam explicatum in Curſu Philoſophico c. 20. propoſ. X. n. XI. vt oſtenderet; admiſſo vacuo intrà ſuperiorem partem tubi vitrei, à Mercurio deſcendente derelictam, potuiſſe edi ſonitum à campanula intus exiſtente, vt ab adſtantibus perciperetur. Problema eſt de ſurdo, qui apertis auribus, & expoſitis aeri ſonum deferenti, nihil omninò percipit ſoni; percipit autem egregiè, ſi apprehendat dentibus, & firmiter teneat manubrium citharæ pulſatæ; quod quilibet occluſis ſibi auribus, & exteriùs obturatis poteſt experiri audiendo totam harmoniam ſuauiùs, ac fortiùs, quàm apertis auribus. Dum fidibus, inquit, percuſſis totum citharæ corpus ad ipſos fidium numeros agitatur, & dentes primùm titillat (ad quod minimè ſufficeret aer) & ex his per mandibulas, aliaque ſolida capitis oſſa defertur harmonia ad cerebrum; Organum, vt ante dixerat, ſenſus communis, in quo eſt ipſe auditus. Hæc apud illum.

Diceret aliquis, prouocari immediatè auditionem in Organo particulari ſenſus externi Auditus, ad quod non eget peruenire per tremorem dentium diffuſum conſequenter in mandibulas, et oſſa ſolida capitis; cum pateat meatus naturalis ab ore ad partes internas aurium; ex quo, ſicut poteſt ab illis ad os defluere collectus humor, ita ab ore ad illas deferri repræſentatiuum ſoni; nec deſunt ſurdaſtri, qui, ſi ad loquentem hianti ore conuertantur, faciliùs, et meliùs verba percipiunt.

Fateor, me non notaſſe diſtinctè menſuras longitudinis tubi plumbei, aqua primò repleti, neque partis à delabente aqua deſtitutæ, poſtquam reuoluta eſſet clauis epiſtomij, ad extremum tubi conſtituti, intrà aquam in ſubiecto vaſe appoſitam: ſed cum experimentum tunc eſſet præcipuè inſtitutum ad agnoſcendum; an aqua in ea præcisè menſura altitudinis intra tubum erectum ſubſiſtere poſſet, quam aſſerebant lyncei; ſtatim notabiliter ad ſenſum conſtitit, in maiori ſubſiſtere, poſtquam è patente inferiori orificio, reuoluta claui epiſtomij, aliquid aquæ defluxiſſet; quare contentus fui illa minùs accurata menſura, quæ in experimento, ſine vitrea lagena tunc tentato, notari potuit ex incremento aquæ, ex illo defluxu in vaſe ſubiecto aſſurgentis.

Sicut in præmiſſo experimento non fui ſollicitus de præcifis menſuris altitudinis, pro qua aliquid argenti viui intrà tubos vitreos erectos ſubſiſte-

bat,

bat, poſt defluxum reliqui, per apertum illorum orificium intrà ſtagnans inferius in ſubiecto vaſe; quia ad ſolutionem propoſitorum mihi problematum non indigebam; & hoc debuit mihi indulgeri, quod Pater Maignanus iure ſuo aſſumit; dum c.20. propoſ. 12. n. 4. ait confidenter [quia non fuit ad præſens negotium neceſſe, adhibere præciſos terminos proportionum.

De Experimentorum cauſis.

Lis eſt peculiariter de ſuſtinente argentum viuum, quod iuxta primum experimentum remanet eleuatum intrà tubos vitreos erectos; dum ſuperiore parte ipſorum omnino clauſa, inferius orificium patet immerſum argento viuo, ſtagnanti in ſubiecto vaſe. Huic affinis eſt quæſtio de eleuante aquam, & retinente intrà tubos ligneos, & plumbeos, adducto ex illis embolo; dum eorum orificium patens aquæ iacenti immergitur.

In his, & ſimilibus non aliena, ſed vera ſectatus aſſerui, & probare contendi; huiuſmodi motiones, & conſiſtentias corporum grauium ſurſum verſus, dum non ſunt continua ei, quod elatum ſurſum conſequuntur, vel cui perſiſtenti adſunt immota (licèt eis pateat aditus relabendi, nec alio connectente corpore phyſico illi copulentur) cauſari proximè à vi mutuò cohæſiua corporum, ſecundùm quam ſcilicèt ſolùm inuicem contigua, reſiſtunt mutuæ diuulſioni, niſi ſuccedat aliud ad replendum ſpatium, quod alioqui inter illa vacuum ex tali diuulſione relinqueretur. De qua vi corporibus inſita in bonum vniuerſi, ex profeſſo agitur in illa Parte IV. Ac proinde illud corpus, à quo ex mutua adhæſione ſuſtinetur argentum viuum, eleuatur & ſuſtinetur aqua intrà dictos tubos, non eſſe aliquid extra illos tubos, ſed intrà illos, dum tale graue eleuatum, vel manens ſuſpenſum (patente alioqui deorſum tubo) tali ſua determinata grauitate non poteſt ex ſua, vel contigui corporis ſubſtantia vlterius diſtendere, quod repleat ſpatium ſuo deſcenſu derelinquendum.

Ille, vt qui nullam habet difficultatem admittendi, etiam pro maiori ſpatio, vacuum inter maiora corpora, ſicut inter atomos, quibus illa componit, ſpatioſa vacua paſſim conſtituit; aſſerit ſuſtineri ex vi medij extrinſeci grauitantis, & ſua grauitate æquilibrantis illud liquidi ſpiſſioris, quod eleuatur, & ſuſtinetur eleuatum in certa menſura intrà tubos, ſiue argenti viui intrà vitreos, iuxta experimentum primum, ſiue aquæ iuxta ſecundùm intrà plumbeos & ſimiles in communi vſu Antliæ, & Syringæ adhiberi ſolitos.

Tale commentum, reliquis Pariitjs Philoſophis commune, in prima epiſtola citata ex IV. Parte, Nouæ de machinis Philoſophiæ §. experimentorum

torum cauſæ: reieci euidenter in probationibus Aſſertionis 4. comprobando principium intrà tubos exiſtere, à quo proximè proueniant huiuſmodi grauium eleuationes, & ſuſtentationes intrà illos; idque præſtiti ex praxibus minimè fallacibus, quæ facilè eſſent ad manum: ſed ille, vel omninò omiſit vt primam, vel mutilatam attulit, vt ſecundam; quibus proinde non ſatiſfecit; & , ſi tentauit, non potuit.

Infundat I. cum ſuis eam menſuram argenti viui tubo vitreo, ſecundùm quam experti ſunt paulò antè illud ſubſiſtere in ipſo, poſt defluxum alicuius partis ex illo intrà id, cui in ſubiecto vaſe inmerſa eſt & aperta extremitas eiuſdem primò repleri; tum reliquum tubi vltra eam menſuram argenti viui; replente aere, inuertant Tubum; ita vt argentum viuum ad illius inferiora deſcendat, aere ad ſuperiora elato; appoſitoque digiro ad inferius orificium, illud immergant; vt paulò antè, intrà contentum in ſubiecto vaſe; denique ſubducto ſenſim digito, notent benè, quantùm ex illa menſura, ſecundùm quam paulò antè conſtitit eleuatum intrà tubum, defluat ab illo intrà vas ſubiectum; & agnoſcant ex tali notabili defluxu non potuiſſe argentum viuum, ſecundùm menſuram priorem, ſuſtineri eleuatum intrà tubum ex vi grauitantis, & æquilibrantis extrinſeci; quo immutato, facta eſt tanta mutatio in ſuſtentato; mutato ſolùm intrinſeco, locum occupante aere, in quo antè non erat; & hic in ſua naturali diſpoſitione ſubingrediens, ad replendam reliquam partem tubi, facilè capax erat vlterioris & vlterioris diſtenſionis, ad replendas partes tubi, à defluente vlteriùs mercurio derelictas.

Experimentum ſecundum retentet, vt à me allatum eſt; & perſeuerante eodem circumpellente extrinſeco, nimirum aere, per Patritios Philoſophos experimentorum huiuſmodi vera cauſa, ſenſu percipiet, quàm varia ſit preſſura ab argento viuo eiuſdem menſuræ ſupra extremum digitum orificio aperto appoſitum, mutato intrinſeco per aerem intromiſſum, ad replendam partem ſuperiorem tubi.

Neque poteſt retorqueri à Senatu Philoſophico contra vulgum; variari pariter menſuram argenti viui, ſuſtentati intra tubum vitreum, variato extrinſeco ambiente; dum experimentum tentatum aliter ſuccedat in colle, aliter intrà aerem in valle; immò aliter & aliter, eleuato orificio tubi versùs ſuperficiem argenti viui, cui in ſubiecto vaſe immergitur: nam iſta procedunt ex falſis ſuppoſitis; quòd illud exiſtens interiùs, à quo ex vulgi ſententia, ad impediendum vacuum ex mutua adhæreſcentia ſuſtinetur illud argentum viuum, quod, parte illius defluente, ſubſiſtit intrà tubum erectum, maneat inuariatum, mutato ambiente extrinſeco; & quòd ſemel dilatatum ad replendum locum relictum, argento viuo ſecundùm partem defluente, ſit dilatatum

 ſecun-

ſecundùm maximum quod ſic; vtrumque enim reijcitur apertis experimentis.

In Antlia, & Syringa eductum Embolum, adhærens aqua ſequitur ſurſum, & illum conſiſtentem eleuata non deſerit relabendo, ſaltem ſecundùm notabilem menſuram ab omnibus admiſſam. Senatus philoſophicus prouinciam eleuandæ, & ſuſtinendæ aquæ, ex ſua grauitate renitentis, & inclinantis deorſum, demandauit aeri incumbenti, ſupra aquam ſubiectam ad fundum putei v. g. vnde illa educta eſt ſurſum; & cum Tribunus plebis interceſſiſſet: experimento tentato cum ſucceſſu, intercluſo aditu viribus aeris incumbentis, per appoſitum ori putei operculum. Pater Maignan quæſiuit rimulam, vel foramen in tali operculo, quibus pateret aditus, & ſibi, ſuiſque effugium ab inſtantia vulgi validè vrgentis; cum tamen modica cera inducta concludi facilè poſſint: ſed Senatus, vulgique ſententias examinet libra, ad cuius alterum extremum appendatur Syrinx cum aqua intus per eductionem emboli eleuata, ad menſuram, iuxta quam conſentiunt, vterque eleuari, & ſuſtineri; ille quidem circumpellente, & æquilibrante aere; hic ex mutua adhæreſcentia per extrema ad caput emboli educti, ne ſequatur vacuum: iam ſuſpenſione facta, cum aquæ ponderatio eadem ſit, ſiue ſyrinx, aperto priùs foramine eam exſuctam ſuſtineat, ſiue retruſo embolo effuſam, poſtea ſupernè infuſam tanquam vas receptam in ſe contineat; omninò fatendum eſt, aquam, cum orificio tubi aperto eleuatur, & intrà illum eleuata conſiſtit, non eleuari, nec eleuatam ſuſtineri ab aere extrinſeco circumpellente, & eam æquilibrante; alioqui non grauaret libram; nemo enim admittet, poſſe graue ſimul grauare libram in ſitu per eleuationem acquiſito, ac ſi ab ea ſola penderet, quod ſurſum ab alio pro eodem tempore, & loco ſufficienter per æquilibrationem ſuſtineatur.

3. Notet, ſi placet noſtrum experimentum eſſe ad manum: ad illud autem, quod ipſe proponit c. 20. propoſ. 12. qua arte poſſit determinari vis ad eleuandam è plano laminam, de qua mox, in cuius eleuationem inter ipſam ſequatur vacuum, nec vires, nec impenſæ, neque obnitentiam totius Senatus, nullam machinam Archimedis vnquàm ſuffecturam; & tamen eam confidenter, ac ſi omnia in numerato haberet, proponit. Qui iactaret ſe eleuaſſe, doceat machinam; & menſuram virtutis eleuantis, & fidem faciat de plano, cui in receſſu illa non deſierit eſſe parallela.

Sed iam veniamus ad laminam ferream, qua curaui vacuarijs omnes aditus præcludere, vel euadendi, vel ſubſidia, tanquam obſeſſis ad extrema redactis, admittendi; ipſe verò omni conatu amouere fruſtrà conatur cap. 20. Propoſ. 12.

Sit lamina ferrea craſſitiei vnius digiti v. g. & latitudinis duorum palmorum, deſuper anſata, ſubtus benè complanata, & læuigata, quæ duro la-

tiori

tiori ſimiliter terſo, horizontaliter collocato, & ſuo pondere, aut alligatione viribus communibus immobili, per extremam lineam ſuæ planitiei applicata, ita immittatur, vt quantùm fieri poſſit, excluſo aere, planities planitiei adhæreat.

Sic conſtitutam quantumuis, apprehenſa deſuper anſa, connitaris à ſubiecto plano attollere, fruſtra tentabis; per ſubiectum verò planum facillimè hinc inde deduces.

De fide rei, ait ille loco cit. nullus eſt, qui dubitet, ſed de ratione ambigitur; rationem putat vulgus eſſe, quia natura abhorret à vacuo, cuius hìc euidens eſt periculum &c.

Quid iam vacuarij? [videtur id non prouenire ab horrore vacui; ſed à poſitiua grauitate deorſum nitente, & niſu ſuperante vires nitentes attollere] grauitatem autem ſumit tum ex parte laminæ; tum ex parte aeris, qui laminæ inſiſtit.

Antequam illorum ſententiam cum ſuis firmiſſimis rationum fundamentis exponat. Aſſignat priùs duas cauſas erroris Vulgi: primam, quia hic putat laminam in aere libero ſolis manuum viribus ſuſtineri: ſecundam, quia putat laminam, dum eleuanda eſt à plano ſubiecto, cui adhæret, grauem eſſe, eo ſolùm grauitandi momento, quo grauitabat, quando in aere libero manibus geſtabatur. Probat contra primam ignorantiam vulgi; quia grauius intra graue ſuſtinetur ab eo ſecundùm portionem grauitatis, quæ reſpondet moli ſuæ æquali in ipſo; ſic plumbum ponderatum intrà aquam minùs grauitat ſupra libram, quanta eſt grauitatio molis aquæ; quæ occuparet locum plumbi; ac proinde in aere, in quo ſuſtinetur lamina ea, pro menſura grauitatis molis aeris, quæ repleret locum occupatum à lamina, non ſuſtentatur manibus eam tractantis. Refellit 2. quia dum tentaretur reuulſio laminæ à marmore, neque aer, neque aliud quidpiam poſſet ſimul occupare ſpatium ſub illa; ſic neceſſariò laminam eleuans grauaretur non ſolùm momento, quo grauabatur ſuſtinens eam in aere liberò; ſed etiam momento, quo ſuſtentabatur ab aere. Concludens in fine num. 6. Ergo, inquit, quod intendebam, lamina iuncta marmori grauitat magis in ordine ad reſiſtendum motui tentantis reuulſionem, quàm inter manus in aere libero grauitaret in ordine &c.

Vnus de populo, qui anno 1608. Philoſophiæ diſcipulus, agnoui totum id, quod vt arcana cauſa erroris vulgi depromitur anno 1653., & in meo libello adhibui ad dignoſcendum in aquis diſcrimen grauitatis per ponderationem plumbi inter eas demerſi. Concludo: ergo ad ſolutionem problematis de prodigioſa difficultate attollendæ ferreæ laminæ de ſubiecto plano

immobili, cui benè cohæreat, adducendum erat momentum tantæ partis aeris, quæ eſſet in malè æqualis tali laminæ, quod adderetur grauandis, & ſuperandis robuſtiſſimis lacertis, tentantis eius eleuationem; & non admiſſum in conſultationem, coegiſſet tot Philoſophos, nomine vulgi comprehenſos; à veris cauſis ad figmenta, pro explicanda tali difficultate, aberrare? Spectatum admiſſi riſum teneatis amici? licèt eſſet tantum, quantùm in aqua decedit grauitationis tali laminæ, quid pro tanta reſiſtentia tanto conatui?

Pergit ſupponendo, quòd ab eleuante laminam de ſubiecto marmore, ſit eleuandum pondus totius aeris, qui laminæ perpendiculariter inſiſtit; quia totus ille aer actu grauitet ſupra laminam, ſicut in aqua per ipſum grauitat actu tota aqua, quæ illi perpendiculariter inſiſtit. Suppoſitum eſt omninò falſum; cum euidenter conſtet experimentis, exactiſſimè pluribus attendentibus, factis, plumbum cylindricum ex tenui, ſed firmo filo ſuſpenſum, ad vnam extremitatem libræ, demerſum intrà aquam proximè ad ſummam ſuperficiem illius, & poſtea vicies profundiùs, quàm eſſet tota altitudo cylindri, & in vtroque ſitu ſenſibiliter æquali pondere, ad aliam extremitatem in lance appoſito æquiponderatum fuiſſe; mox addito modico puluere eleuatum. Dixi, ſenſibiliter æquali pondere, quia retentato pluries experimento, minori potiùs pondere æquilibrabatur; & eleuabatur in profundiori demerſione.

Ex his agnoſces me redargutum immeritò paralogiſmi n. 23. quia argumentatus ſum ad homines, iuxta ſpeculationes tunc ab eis prolatas; ſed verè fuiſſe arguendum paralogiſmi, ſi talem grauitationem aeris ſupra argentum viuum perpendiculariter inſiſtentis, ad æquilibrandum illud intrà tubos, admiſiſſem, & quæ ab eo conſequenter ad illam inculcantur hoc loco.

Adhibet alia, ex comparatione ferreorum, quæ magneti adhærent, vel ab eo eleuantur, vel ſuſpenſa retinentur; ſed vtitur ſuppoſitis ex falſa Philoſophia Magnanitica, quorum ad magneticam Philoſophiam examen, (ne extra locum longiùs excurram) nunc dimitto.

Progredior ad vnum, quod totum hoc negotium conficiet,

Conſentiente ipſo P. Maignan in iis, quæ habet n. 16. & 17.

Grauitas laminæ ferreæ, de qua loquimur in caſu propoſito, non ita reſiſtit motui horizontali illius ſupra ſuperficiem planam ſubiecti marmoris, vt impediat, ne huc illucque facilè deducatur; quantumuis dicatur premi ab aere ſuperincumbente; ita planè experimentum conuincit, & Senatus, populuſque conſentiunt: quin etiam ex doctrina eius facilè deduceretur, licèt vlteriùs premeretur à ſuperincumbente pondere æquali ipſi marmori ſubiecto. Sed reſiſtentia grauitatis eſt peculiariter reſpectu motus à centro, qualis eſſet in eleuatione laminæ à ſubiecto marmore, cui ponitur adhærere.

Iam adeſte qui eſtis de Senatu, & attendite quid proponat vnus de vulgo

vulgo. Ad extremitatem planitiei marmoris horizontaliter ſubiecti aſſiſtat alia planities ex materia pariter ſolida bene læuigata, quæ erigatur ad angulum rectum coſtituendum cum illa: huic ſimiliter applicetur eadem lamina ferrea, & deducatur ad contactum vtriuſque ſuperficiei; ita vt ab iſta erecta, cui per ſuam faciem adhæret, non ſit auellenda, niſi motu horizontali, radendo, per ſuam coſtam, planitiem ſubiecti marmoris. Iam apprehendite anſam laminæ, ſiue vnus, ſiue plures ex robuſtioribus; contendite neruos, vt auellatis; dum non poteſtis, vulgus clamat: in motu horizontali, ſecundum quem auellenda eſſet lamina, non facit difficultatem, qualem experimini, grauitas laminæ, aut aeris ſuperincumbentis, aut alia inclinantis ad centrum; ergo ſupereſt ſola vis naturalis, qua corpora reſiſtunt diuulſioni ab inuicem, dum non poteſt ſuccedere aliud, quod ſufficienter expleat ſpatium, quod relinquitur per diuulſionem inter illa.

Videat iam P. Maignan, an ratio vulgi, an verò ſua ex illis, quæ propoſ. 12. n. 2. exponit, ſoluat problema propoſitum; & ex dictis ad hoc experimentum, & ad alia præcedentia; an ratum habendum ſit illud, quod tam confidenter pronuntiat propoſ. 10. n. 8. impoſſibilitatem vacui in natura; quam cum Peripateticis tot non ignobiles Philoſophi aſtruunt, probari ab ipſis Logico circulo: an potiùs, quod iure concludo, inconcuſſam perſiſtere, directè probatam ſolido, & phyſico diſcurſu. Et hæc pauca interim adnotaſſe ſufficiat pro neceſſaria defenſione & maiori confirmatione eorum, quæ attulimus in noua de Machinis Philoſophia. Non deerit occaſio in Magnetica, & Optica reijciendi alia, quæ Democriti ſectatores è puteo educunt, dum quilibet illorum cupit nouus Author haberi.

LAVS DEO.

Prætermiſſis commutationibus c. in e, f. in ſ, n. in u. r. in t, & e contra, & ſimilibus, quas ipſa res, de qua agitur, aperte corrigit, hæc pauca libuit peculiariter adnotare.

Errata.	Corrige.
Pag. 1. §. 1. collocarentur	collocentur
p. 10. in tit. Cochela	Cochlea
p. 35. §. 1. diſſoluerunt	diſſoluentur
p. 37. §. 2. conſiſtunt	conſiſtente
§. vlt. deſignat	deſignant
p. 46. in tit. vtitorum	vnitorum
p. 48. §. 4. exteram	extrema
p. 81. §. vlt. poſt	poteſt
p. 94. degreſſi	depreſſi
p. 102. §. 2. recta	Fig. III. recta
p. 115. num. 1. vera eſt	vera eſt iuxta peculiarem conſtructionem ipſius
p. 132. num. 11. Fig. XIV.	Fig. XIX. (de vtroque ſimul
p. 114. Fig. VIII.	Fig. VI.

BIBL. ... ROMA VITTORIO EMANUELE